System und Faunistik

der

Acanthometriden der Planktonexpedition.

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde

der hohen philosophischen Fakultät

der Königlichen Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

vorgelegt von

A. Popofsky

aus [illegible]

Opponenten:

[illegible] Krüger,

[illegible] Praké,

[illegible] Boeck.

Kiel 1904.

[illegible]

System und Faunistik

der

Acanthometriden der Planktonexpedition.

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde

der hohen philosophischen Fakultät

der Königlichen Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

vorgelegt von

A. Popofsky

aus Magdeburg, Prov. Sachsen.

Opponenten:

Herr Drd. **A. Krüger,**
» cand. med. **F. Drake,**
» cand. phil. **Hoeck.**

Kiel 1904.

Druck von A. F. Jensen.

No. 11.
Rektoratsjahr 1904/5.
Zum Drucke genehmigt:
Dr. **Harzer,**
d. Zt. Dekan.

Seinen lieben Eltern

in dankbarer Verehrung!

System und Faunistik der Acanthometriden der Planktonexpedition.

A. Systematik.

Eine systematische Bearbeitung der Acanthometriden liegt bisher nur von Haeckel vor in seinen beiden Systemen vom Jahre 1862 (Monographie der Radiolarien) und 1887 (Challenger-Report).

Da ich auf Grund meiner Studien an dem reichen Material der Planktonexpedition zu anderen klassifikatorischen Gesichtspunkten kam als Haeckel in seinem im Challenger-Report veröffentlichten System, so soll hier kurz auf die Hauptunterschiede des revidierten Systems von dem Haeckelschen eingegangen werden. Die nähere Begründung der Revision des Haeckelschen Systems findet sich in meiner demnächst erscheinenden, eingehenderen Arbeit über die Acanthometriden in den »Ergebnissen der Planktonexpedition.«

Vorausschicken möchte ich noch, dass Haeckels System sowohl wie das revidierte, noch nicht den Abschluss systematischer Studien bilden können, da beide nur die Gestalt der Stacheln und ihre Grössenverhältnisse zu einander, mit einem Wort, nur das Skelett systematisch benutzen. Solange wir jedoch nicht von jeder Spezies genau über den Bau und die Beschaffenheit des Weichkörpers und über die Fortpflanzungsverhältnisse unterrichtet sind, die durchaus nicht so einfach erscheinen, als von Haeckel und anderen angenommen wurde, solange sind wir auch von einem rein natürlichen System noch weit entfernt. Man kann also bei der Aufstellung eines solchen, nur dem derzeitigen Stande der

Forschung gemäss möglichst gut gruppieren, wie das auch in dem neuen System angestrebt wird.

In dem im Challenger-Report vorliegenden Acanthometridensystem teilt Haeckel die ganze Gruppe in zwei Unterabteilungen ein, die Actinelida (Acanthometriden ohne das Müllersche Stellungsgesetz) und die Acanthonida (Acanthometriden mit dem Müllerschen Stachelstellungsgesetz). Diese Einteilung erscheint berechtigt, da es unzweifelhaft ist, dass die Formen, deren Stacheln jene eigenartige, gesetzmässige Anordnung zeigen, die wir als Müllersches Stellungsgesetz bezeichnen (Acanthonida), untereinander in Verwandtschaftsbeziehungen stehen müssen und daher zu trennen sind von jenen Formenkreisen, die diese Stachelordnung nicht zeigen (Actinelia.)

Diese Einteilung des Acanthometridenstammes in zwei grösse Hauptgruppen, wurde auch im neuen System beibehalten. Die Ordnung Actinelida wurde jedoch erheblich erweitert und modifiziert, was durch das Hinzutreten neuer, interessanter Formen nötig wurde.

Zunächst wurde die Haeckelsche Familie Litholophida ausgeschieden und aufgelöst, da sie nur Teilungszustände der Familie Acanthonidae (Haeckels Genus Acanthonia) enthielt. (Näheres darüber bietet meine in kurzer Zeit zu veröffentlichende Ausführung in den »Ergebnissen der Planktonexpedition.«)

Da ich mich trotz eifrigen Studiums nicht davon überzeugen konnte, dass die Familie Acanthochiasmidae (Chiastolida, Haeckel) das Müllersche Stellungsgesetz in der Stachelanordnung zeigt, so wurde sie von mir mit den von Haeckel zur Familie Astrolophida gestellten Formen zu einer Unterordnung Actenelida zusammengefasst, deren Spezies keinerlei Gesetzmässigkeit in der Stachelstellung erkennen lassen.

Von dieser Unterordnung Actinelida waren zu trennen die Spezies, deren Stacheln zwar eine gesetzmässige Anordnung zeigen, jedoch nicht das Müllersche Stellungsgesetz, welches dem weitaus grössten Teile der Acanthometriden zukommt. Die drei Familien Rosettidae (20 Stacheln nach der »Brandtschen Stachelordnung«), Trizonidae (18 Stacheln nach der »Dreigürtelstellung«) und Actinastridae (32 Stacheln nach der »Haeckelschen Stachelanordnung«) bilden die zweite Unterabteilung Actinastra (20, 18 oder 32 Stacheln

mit einer bestimmten Stachelanordnung, aber nicht dem Müllersehen Stellungsgesetz).

Diesen beiden Unterordnungen mit geringer Spezieszahl, die zusammen die Ordnung Actinelia ausmachen, steht die grosse Zahl der Acanthometriden gegenüber, deren Stachelstellung dem Müllerschen Gesetz entspricht, die Ordnung Acanthonida. Haeckel benutzte das verschiedene Längenverhältnis der Stacheln zur Einteilung der Ordnung Acanthonida in Familien:

Alle Stacheln gleich lang . . . . . Astrolonchida. Vier Stacheln länger als die anderen sechszehn . . . Quadrilonchida. Zwei Stacheln länger als die anderen achtzehn . . Amphilonchida. Zur weiteren systematischen Gliederung verwandte er Beschaffenheit und Anzahl der Stachelanhänge (Apophysen), denen er (vergleiche Challenger-Report p. 725) eine grosse systematische Bedeutung beilegte. Weniger Wert legte er bei der Klassifikation auf das Fehlen oder Vorhandensein eines basalen Blätterkreuzes, den Stachelquerschnitt und die zentrale Stachelverschmelzung.

Demgegenüber kam ich auf Grund meiner Untersuchungen zu dem Resultat, dass weniger dem verschiedenen Längenverhältnis der Stacheln, als vielmehr der Beschaffenheit des Stachelquerschnittes (ob derselbe rund, elliptisch oder viereckig) eine wichtige systematische Bedeutung zugemessen ist. Ich teile daher die Ordnung Acanthonida, die im Haeckelschen Sinne erhalten bleibt, nur bedeutend erweitert wurde durch die Aufnahme zahlreicher neuer Formen, in fünf Familien:

1. Acanthometridae, Querschnitt aller Stacheln kreisrund.
2. Zygacanthidae, Querschnitt aller Stacheln elliptisch bis lanzettlich.
3. Acanthonidae, Querschnitt aller Stacheln viereckig.
4. Lithopteridae, Querschnitt der vier Hauptstacheln rund, elliptisch oder viereckig, der Nebenstacheln rund.
5. Amphilonchidae, Stachelquerschnitt der beiden Hauptstacheln von dem der Nebenstacheln verschieden, oder Hauptstacheln und Nebenstacheln von verschiedener äusserer Gestalt.

Der systematische Wert, welchen Haeckel den Stachelanhängen zuschreiben wollte, ist illusorisch, da viele dieser Formen mit Apophysen (für einige konnte ich es auch an der Hand des

Materials selbst nachweisen) nur Entwicklungsstadien von Acanthophracten sind (also nur ontogenetische, aber nicht phylogenetische Stufen darstellen). Aus diesem Grunde wurden diese zweifelhaften Formen in jedem Genus als Subgenus von den übrigen getrennt. Das Gesagte bezieht sich nur auf Acanthometriden mit tangentialen Apophysen, nicht auf die mit gegitterten, flügelförmigen Anhängen versehenen Lithopteriden.

Von erheblich höherem Wert scheint mir das Vorhandensein oder Fehlen eines basalen Blätterkreuzes am proximalen Stachelende zu sein. Daher wurde diese Eigenschaft zur Trennung der Gattungen verwandt.

Die bei manchen Arten vorkommende Verschmelzung der centralen Stachelenden hat anscheinend geringe systematische Bedeutung und wurde daher auch von mir nicht als Einteilungsprinzip verwertet.

Aus verschiedenen Gründen wurde eine Anzahl der im Challengersystem aufgeführten Spezies ausgeschieden oder aufgehoben. Als nicht zu den Acanthometriden gehörig, wurden aus dem System entfernt:

1. Xiphacantha emarginata, H.
2. Stauracantha orthostaura, H.
3. Stauracantha quadrifurca, H.
4. Phatnacantha icosaspis, H.
5. Phractacantha, bipennis, H.
6. Doracantha dorataspis, H.

Die hier aufgeführten Formen (1—6) erwiesen sich bei meinen Untersuchungen als Entwicklungsformen von Acanthophracten.

Unterdrückt wurden, weil von anderen bereits beschriebenen Arten nicht zu trennen:

7. Zygacantha furcata, J. M.
8. Zygacantha dichotoma, J. M.
9. Acanthostaurus forceps, H.
10. Astrolonche mucronata, J. M.

Diese vier Formen (7—10) sind nur Individuen schon bekannter Spezies, deren Stacheln teilweise zerstört wurden.

11. Litholophus decapristis, H.
12. Litholophus decastylus, H.
13. Acanthometron elasticum, H.

14. Acanthometron dolichoscion, H.
15. Acanthometron bulbiferum, H.
16. Lithoptera Lamarckii, H.
17. Lithoptera tetragona, H.
18. Amphibelone aciculata, H.
19. Amphilonche concreta, H.
20. Amphilonche acufera, H.
21. Acantholonche amphipolaris, H.
22. Amphilonche messanensis, H.

Im folgenden gebe ich eine Übersicht über das revidierte System. Die neuen Spezies wurden den schon bekannten angegliedert. In Fällen, wo eine Spezies einen anderen Gattungsnamen erhalten hat, werde ich in Klammern den Namen der Spezies nach dem Challengersystem anführen. Da es ausserhalb des Rahmens dieser gedrängten Übersicht liegt, zu jeder Spezies die Diagnose anzugeben, so wurde dieselbe in aller Kürze nur von den neuen Spezies wiedergegeben. Näheres über die einzelnen Spezies, deren Diagnose, Vorkommen und Grössenverhältnisse werde ich im Teil über spezielle Systematik in meiner Acanthometridenarbeit in den »Ergebnissen der Planktonexpedition« mitteilen, worauf schon des öfteren verwiesen werden musste.

System.

Gruppe I. Acanthometra, J. M.

Definition. Radiolarien mit einfacher, die Centralkapsel umgebender Membran, die allseitig von zahllosen feinen Poren (gleichmässig oder symmetrisch verteilt) durchbohrt ist. Extracapsulum ohne Phaeodium. Skelett vom Centrum der Centralkapsel aus wachsend. Ohne Gitterschale.

Ordnung I. Actinelia, H.

Definition. Acanthometriden mit 10—200 und mehr Radial- oder Diametralstacheln, die vom Centrum des kugeligen Weichkörpers ausstrahlen und nicht nach dem Müllerschen Stellungsgesetz geordnet sind. Centralkapsel kugelig, selten (bei Acanthochiasma) ellipsoid oder polsterförmig.

Unterordnung 1. Actinelida, H.

Definition. Stacheln, 10—200 und mehr, nach keinem Stellungsgesetz; unregelmässig verteilt. Centralkapsel und Weichkörper kugelig im allgemeinen.

Familie 1. Astrolophidae, H.

Definition. Zahl der einfachen Radialstacheln 30—200 und mehr, gleich oder verschieden lang, nach keinem Gesetz geordnet, alle von einem Centrum ausstrahlend. Centralkapsel und Weichkörper kugelig.

Genus 1. Actinelius, H.

Definition. Astrolophidae mit variabler Stachelzahl; alle Stacheln gleich lang.

Subgenus 1. Actinelarium, H.

Definition. Radialstacheln cylindrisch, conisch, spindelförmig, im Querschnitt kreisförmig.

1. Actinelius primordialis, H.
2. » purpureus, H.

Subgenus 2. Actinelidium, H.

Definition. Radialstacheln komprimiert bis zweischneidig, im Querschnitt elliptisch oder lanzettlich.

3. Actinelius protogenes, H.
4. Actinelius minimus, n. spec. Stacheln 80— 100, komprimiert, zweischneidig, von der breiteren Mitte nach beiden Enden zu gleichmässig abnehmend. Basales Stachelende einfache, kleine viereckige Pyramide, distales Stachelende leicht violett tingiert.

Maasse. Stachellänge 0,04 —0,045, grösste Breite 0,001. Centralkapseldurchmesser 0,027.

Vorkommen. Atlantischer Ozean, Pl.-Ex. Sargassosee Pl. 51. Südäquatorialstrom Pl. 92, 102, 103, 104.

Subgenus 3. Actinelonium, H.

Definition. Radialstacheln vierkantig, prismatisch oder pyramidal. Querschnitt viereckig.

5. Actinelius pallidus, H.
6. » polyacanthus, H.

Genus 2. Astrolophus, H.

Definition. Unbestimmte Anzahl einfacher Radialstacheln von verschiedener Grösse. (Grosse und kleine Stacheln vermischt.)

1. Astrolophus stellaris, H.
2. » solaris, H.

Familie 2. Acanthochiasmidae, H.

Definition. Actinelida mit 10 oder 16, im Centrum aneinander durchgehenden Diametralstacheln. Die im Innern des Entoplasma sich kreuzenden Diametralstacheln können zur Festigung des Skeletts bei einzelnen Spezies, im Centrum von einer secundär ausgeschiedenen Acanthinmasse umlagert werden. Gallertcilien (= Myophrisken, Myoneme) häufig, vielleicht durchgängig, durch tütenförmige contractile Elemente ersetzt. Centralkapsel rund, elliptisch oder polsterförmig.

Genus 1. Acanthochiasma, Krohn.

Definition. Acanthochiasma mit 10 Diametralstacheln.

Subgenus 1. Acanthochiasmarium, Pop.

Definition. Acanthochiasma mit zehn cylindrischen, im Querschnitt kreisförmigen Diametralstacheln.

1. Acanthochiasma Krohnii, H.
2. » rubescens, Krohn.
3. » fusiforme, H.
4. » spirale, H.
5. » cruciata, H., (Pop.). (Acanthostaurus, cruciatus, H.).

6. Acanthochiasma decacantha, n. spec. Stacheln dünn, cylindrisch, gleich breit der ganzen Länge nach. Basales Stachelende, kleine vierseitige Pyramide. Zwei Hauptstacheln länger und dicker als die anderen acht, im Zentrum je eine Ausbuchtung, die ineinander fassen. Auftreten einer secundären Verschmelzung der centralen Stachelteile.

Maasse. Länge der Hauptstacheln 0,25—0,3, Breite 0,01—0,02. Länge der Nebenstacheln 0,16—0,18, Breite 0,0005—0,001.

Vorkommen. Atlantischer Ozean, Pl.-Ex. Sargassosee Pl. 31, 42, 51. Nordäquatorialstrom Pl. 64, 67. Guineastrom Pl. 72, 115. Südäquatorialstrom Pl. 83, 101, 104, 112, 113.

7. Acanthochiasma bicuspidata, n. spec. Stacheln rund, cylindrisch, gleich breit bis zu den kurzen conischen Spitzen. Ein Diametralstachel grösser und dicker als die anderen neun. Secundäre Verschmelzung der Centralstachelteile. Centralkapsel ellipsoid.

Maasse. Hauptstachel lang 0,06—0,07, breit 0,006. Nebenstacheln lang 0,04—0,05, breit 0,001.

Vorkommen. Atlantischer Ozean, Sargassosee Pl. 41, 46. Südäquatorialstrom J. N. 196.

Subgenus 2. Acanthochiasmidium, Pop.

Definition. Acanthochiasma mit comprimierten, zweischneidigen Stacheln.

8. Acanthochiasma plana, n. spec. Alle Stacheln gleich lang, zweischneidig, vom dünneren Centralteil nach beiden Enden lanzenartig verbreitert, in eine einfache Spitze auslaufend.

Maasse. Stacheln lang 0,11, breit (über die grösste Breite der Lanzenspitze gemessen) 0,0034. Breite des Centralstachelteiles 0,002.

Vorkommen. Atlantischer Ozean, Pl.-Ex. Südäquatorialstrom Pl. 96, 104.

9. Acanthochiasma torta, n. spec. Alle Stacheln komprimiert, Querschnitt elliptisch, im Centralteil gedreht, schraubenartig. Diese »Schrauben« werden ineinander gepresst. Stacheln aussen zu einer schmalen Lanze verbreitert, der gedrehte Teil erscheint am dünnsten.

Maasse. Stachellänge 0,12—0,16, grösste Breite 0,0025—0,003.

Vorkommen. Atlantischer Ozean, Pl.-Ex. Guineastrom Pl. 115. Südäquatorialstrom Pl. 75, 96, 104.

Subgenus 3. Acanthochiasmonium, Pop.

Definition. Acanthochiasma mit vierkantigen Stacheln.

10. Acanthochiasma quadrangula, n. spec. Stacheln lang, vierkantig, mit wenig hervortretenden Kanten, Centralteil am

dünnsten, am distalen Ende zu einer vierkantigen Lanzenspitze verbreitert. Centralkapsel kugelig, Centralkapselmembran fehlt.

Maasse. Stacheln lang 0,9—1,0. Stachelbreite innen 0,004, aussen (Lanzenspitze) 0,007—0,008.

Vorkommen. Atlantischer Ozean, Pl.-Ex. Sargassosee Pl. 48. Südäquatorialstrom Pl. 92, 102.

11. Acanthochiasma Hertwigi, n. spec. Stacheln alle vierkantig, mit wenig hervortretenden Kanten. Zwei Hauptstacheln 6—7 mal so lang als die anderen acht Diametralstacheln. Hauptstacheln im Centralteil am dünnsten, nach dem distalen Ende zu in eine vierkantige Lanzenspitze verbreitert. Centralkapsel abgeplattet kugelig.

Maasse. Hauptstacheln lang 0,34, breit aussen 0,0068, innen 0,0017. Nebenstacheln lang 0,051, breit 0,001.

Vorkommen. Atlantischer Ozean, Pl.-Ex. Südäquatorialstrom Pl. 104.

Genus 2. Chiastolus, H.

Definition. Acanthochiasmidae mit 16 Diametralstacheln.

1. Chiastolus amphicopum, H.

Unterordnung II. Actinastra, Pop.

Definition. Acanthometra mit fester Anzahl von Radialstacheln, 18, 20 oder 32, die nach einem bestimmten Gesetz (nicht dem Müllerschen) geordnet sind. Centralkapsel kugelig.

Familie 1. Rosettidae, Pop.

Definition. 20 Radialstacheln nach der »Brandtschen Stachelanordnung« gestellt. Die beiden Pole mit je einem Stachel; rosettenförmig um die Pole gruppiert und mit einander abwechselnd, je 6 Stacheln in 3 Gürteln (2 Polstacheln, 6 Äquatorialstacheln und zwei 45ste Breitengrade mit je 6 Stacheln). Die Stacheln können central verschmelzen.

Genus Rosetta, Pop.

Definition. Rosettidae mit 20 komprimierten Radialstacheln. Centralkapsel abgeplattet kugelig.

1. Rosetta triangularis, n. spec. 20 Radialstacheln nach der »Brandtschen Stachelanordnung,« zweischneidig zu dreieckigen

Apophysen verbreitert. Die 6 Stacheln der Äquatorialebene unter einander gleich, aber länger und breiter als die übrigen 14. Alle Stacheln im Innern zu einer Kugel verschmolzen.

Maasse. Grosse Äquatorialstacheln lang 0,06. Breite proximal 0,005, über die Apophysen gemessen 0,01. Kleine Nebenstacheln lang 0,045. Breite über dieApophysen gemessen 0,007.

Vorkommen. Atlantischer Ozean, Pl.-Ex. Nordäquatorialstrom Pl. 67. Guineastrom Pl. 68, 70, 71. Südäquatorialstrom Pl. 75, 83, 92, 112, 113.

2. Rosetta elegans, n. spec. 20 Radialstacheln, zweischneidig zu dreieckigen Apophysen verbreitert, blattförmig mit drei Spitzen, nach der Brandtschen Stachelanordnung gestellt. Drei von den sechs Äquatorialstacheln grösser und breiter als die anderen drei, demselben Gürtel angehörigen, und diese wieder grösser und breiter als die Polstacheln und die Stacheln der 45sten Breitengrade.

Maasse. Länge der grossen Äquatorialstacheln 0,05, Breite über Apophysen 0,02. Länge der anderen Äquatorialstacheln 0,044, Breite über Apophysen 0,015. Polstacheln und Stacheln der 45sten Breitengrade lang 0,028, breit über Apophysen 0,01.

Vorkommen. Atlantischer Ozean, Pl.-Ex. Sargassosee Pl. 51, 52. Südäquatorialstrom Pl. 98, 104, 112, 113.

Familie 2. Trizonidae, Pop.

Definition. Actinastra mit 18 Stacheln; dieselben stehen nach der »Dreigürtelstellung« in drei mit einander abwechselnden Güteln zu je sechs um die stachellosen Pole.

Genus Trizona, Pop.

Definition. Trizonidae mit 18 vierkantigen Stacheln.

1. Trizona Brandti, n. spec. Stacheln gleich lang, vierkantig, pyramidal. Basis eine vierseitige Pyramide. Die Basalpyramiden treffen im Centrum nicht ganz zusammen und lassen einen kleinen sternförmigen Hohlraum frei.

Maasse. Stacheln lang 0,045, breit 0,0035. Centralkapseldurchmesser 0,025.

Vorkommen. Atlantischer Ozean, Pl.-Ex. Südäquatorialstrom J. N. 196.

Familie 3. Actinastridae, P.

Definition. Actinastra mit 32 einfachen Radialstacheln regelmässig in vier Meridianen angeordnet, so dass ihre distalen Enden in fünf Parallelkreise fallen. 20 Stacheln nach dem Müllerschen Gesetz von den übrigen 12, sind 4 Äquatorialstacheln in zwei secundären Meridianebenen und 8 Tropenstacheln, in den beiden primären Meridianebenen liegend. (»Haeckelsche Stachelanordnung.«)

Definition. 32 Stacheln nach der Haeckelschen Stachelanordnung gestellt. Centralkapsel kugelig.

1. Actinastrum legitimum, H.
2. » pentazonium, H.

Ordnung II. Acanthonida, H.

Definition. Acanthometra mit 20 nach dem Müllerschen Gesetz geordneten Radialstacheln.

Familie 1. Acanthometridae, Pop.

Definition. Acanthonida mit 20 cylindrischen oder conischen, im Querschnitt kreisförmigen Stacheln, ohne proximal-distal verästeltes Gitterwerk (Lithopteridae).

Genus 1. Acanthometron, J. M. (H. Pop).

Definition. Acanthometridae ohne basales Blätterkreuz.

Subgenus 1. Acanthometron, Pop.

Definition. Alle 20 Stacheln gleich lang und von ähnlicher Gestalt.

1. Acanthometron pellucidum, J. M. = Acanthometron elasticum, H.
2. » cylindricum, H.
3. » fuscum, J. M.
4. » Wageneri, H. = Acanthometron dolichoscion, H.
5. » bifidum, H.

6. Acanthometron cordiforme, n. spec. Stacheln conisch, innere Hälfte abgerundet vierkantig, äussere Hälfte stielrund. Basales Stachelende herz- oder weinbeerkernförmig. Centralkapsel umgiebt die vierkantigen Stachelteile.

Maasse. Stacheln lang, 0,07—0,08; proximale Breite 0,003. Länge des weinbeerkernförmigen Basalteiles 0,005.

Vorkommen. Atlantischer Ozean, Pl.-Ex. Nordäquatorialstrom Pl. 64. Südäquatorialstrom J. N. 196, Pl. 87.

7. Acanthometron sphaericum, n. spec. Stacheln kurz, conisch. Stachelbasen zu einer dicken, grossen, centralen Acanthinkugel verschmolzen; dieselbe hat einen Durchmesser von der Länge der Stacheln.

Maasse. Stachellänge 0,046—0,05. Breite dicht über der Acanthinkugel 0,01. Durchmesser der Acanthinkugel 0,036—0,04.

Vorkommen. Atlantischer Ozean, Pl.-Ex. Sargassosee Pl. 42, Nordäquatorialstrom Pl. 62, 64, 67. Guineastrom Pl. 68, 70, 71, 72. Südäquatorialstrom Pl. 75, 83, J. N. 196, Pl. 86, 92, 104, 112.

8. Acanthometron conicum, H.

9. Acanthometron bulbosum, H. = Acanthometron bulbiferum, H.

10. Acanthometron piriforme, n. spec. Stacheln ausserhalb der Centralkapsel nadelförmig, linear, innerhalb derselben fast unvermittelt in eine conische Anschwellung von birnenförmiger Gestalt verdickt. Die basalen Stachelenden, grosse vierseitige Pyramiden, verschmelzen secundär.

Maasse. Stacheln lang 0,12—0,15. Länge des birnenförmigen Teiles 0,04, Breite desselben 0,02.

Vorkommen. Atlantischer Ozean, Pl.-Ex. Südäquatorial strom Pl. 75, 81, 83, J. N. 196, Pl. 112, 113.

Subgenus 2. Acanthapophysia, Pop.

Definition. Alle 20 Stacheln gleich lang, mit deutlich abgesetzten, gegenständigen, tangentialen Apophysen.

11. Acanthometron cruciatum, J. M. (Lithophyllium cruciatum, H.)

12. Acanthometron bifurcum, H. (Phractacantha bifurca, H.)

13. Acanthometron armatum, n. spec. Stacheln cylindrisch, von der breiteren Mitte nach beiden Enden zu etwas abnehmend. $^2/_5$ der Gesamtstachellänge vom Centrum entfernt, vier paarweis gegenständige, deutlich abgesetzte, dreieckige Apophysen, deren distale Kanten nach aussen gerichtet und convex, deren proximale Kanten nach innen gerichtet und concav sind, sodass die Apophysen zurückgebogen erscheinen.

Maasse. Stacheln lang 0,10, bis zu den Apophysen 0,03—0,04. Stacheln breit 0,002.

Vorkommen. Atlantischer Ozean, Pl.-Ex. Sargassosee Pl. 51. Nordäquatorialstrom Pl. 65. Südäquatorialstrom J. N. 196.

Subgenus 3. Quadrimetron, Pop.

Definition. Stacheln cylindrisch oder conisch. Vier Hauptstacheln länger als die anderen 16 Nebenstacheln.

14. Acanthometron arachnoide, n. spec. Stacheln lang, conisch, nadelförmig, sehr elastisch. Vier Äquatorialstacheln länger und breiter als die 16 anderen. Centralkapsel abgeplattet, kugelig.

Maasse. Hauptstacheln lang 0,1 — 0,13, breit 0,003. Nebenstacheln lang 0,08 — 0,10, breit 0,001.

Vorkommen. Atlantischer Ozean, Pl.-Ex. Nordäquatorialstrom Pl. 62. Südäquatorialstrom Pl. 83, J. N. 196, Pl. 92, 103.

15. Acanthometron hastatum, H. (Acanthostaurus hastatus).

16. » telostaurus, H. (Quadrilonche telostaura).

Subgenus 4. Amphimetron, Pop.

Definition. Zwei Hauptstacheln länger als die anderen 18 Nebenstacheln.

17. Acanthometron rhomboide, H. (Lonchostaurus rhomboides).

18. Acanthometron spinosum, n. spec. Zwei Hauptstacheln dick, fast cylindrisch, allmählich bis zur conischen Spitze abnehmend. Nebenstacheln halb so lang, conisch. Alle Stacheln, mit vierseitigen Basalpyramiden, verschmelzen im Centrum.

Maasse. Hauptstacheln lang 0,05—0,07, breit 0,008—0,01. Nebenstacheln lang 0,03—0,04, breit 0,006. Centralkapseldurchmesser 0,034.

Vorkommen. Atlantischer Ozean, Pl.-Ex. Nordäquatorialstrom Pl. 62, 67. Guineastrom Pl. 68, 72. Südäquatorialstrom Pl. 75, 83, 102, 104, 112.

Genus 2. Pyllostaurus, H. (Pop.)

Definition. Acanthometridae mit basalem Blätterkreuz.

Subgenus 1. Phyllostaurus, H.

Definition. Stacheln alle gleich lang und von derselben Gestalt.

1. Phyllostaurus siculus, H. (Acanthometron siculum).
2. » brevispinus, H=Acanthometron catervatum, H.
3. » quadrifolius, H. (Acanthonia quadrifolia).

Subgenus 2. Acostaurus, H.

Definition. Vier Hauptstacheln länger und breiter als die anderen 16 Nebenstacheln.

4. Phyllostaurus aequatorialis, H. (Acanthostaurus aequatorialis).
5. » conacanthus, H. (Acanthostaurus conacanthus).

Subgenus 3. Phyllolonche, Pop.

Definition. Zwei Hauptstacheln länger und breiter als die anderen 18 Nebenstacheln.

6. Phyllostaurus ovatus, J. M. (Amphilonche ovota).
7. » conicus, H. (Amphilonche conica).
8. » crystallinus, H. (Lonchostaurus crystallinus).

Familie 2. Zygacanthidae, Pop.

Definition. Acanthonida mit 20 comprimierten bis zweischneidigen, im Querschnitt elliptischen bis lanzettlichen Stacheln.

Genus 1. Zygacantha, J. M. (H., Pop.)

Definition. Zygacanthidae ohne basales Blätterkreuz.

Subgenus 1. Zygacantha, Pop.

Definition. Alle 20 Stacheln gleich lang und von gleicher Gestalt.

1. Zygacantha lanceolata, J. M.

2. Zygacantha latifolia, n. spec. Varietät 1. Stacheln zweischneidig, vom breiteren Mittelteil nach beiden Enden zu abnehmend. Basen der Stacheln, vierseitige Pyramiden, verschmelzen secundär.

Maasse. Stacheln lang 0,05—0,07, breit 0,008—0,012. Durchmesser der Centralkapsel 0,03—0,044, der Acanthinkugel 0,02.

Vorkommen. Atlantischer Ozean, Pl.-Ex. Sargassosee Pl. 46, 47, 48, 119, 120. Nordäquatorialstrom Pl. 62. Guineastrom Pl. 68, 71, 72. Südäquatorialstrom Pl. 75, 83, 86, 92, 96, 98, 101, 112. Golfstrom Pl. 121.

Varietät 2. Stacheln ebenso wie bei Varietät 1, aber constant länger und schmaler.

Maasse. Stacheln lang 0,10, breit 0,006—0,008.

Vorkommen. Atlantischer Ozean, Pl.-Ex. Sargassosee Pl. 32, 42, 47, 48, 51. Nordäquatorialstrom Pl. 67. Guineastrom Pl. 71, 72. Südäquatorialstrom Pl. 75, 83, 91, 92, 96, 98, 101, 112.

3. Zygacantha concreta, n. spec. Stacheln zweischneidig linear, allmählich von der Basis nach der Spitze zu abnehmend. Centrale Stachelenden vierseitig pyramidal, verschmelzen zu einer festen Kugel.

Maasse. Stacheln lang 0,09—0,10, breit 0,003—0,004. Durchmesser der Zentralkapsel 0,05—0,06, der Acanthinkugel 0,015—0,02.

Vorkommen. Atlantischer Ozean, Pl.-Ex. Sargassosee Pl. 37, 51. Nordäquatorialstrom Pl. 66, 67. Südäquatorialstrom Pl. 82, J. N. 196, Pl. 83, 85.

4. Zygacantha costata, H.

5. » dicopa, H.

6. Zygacantha septentrionalis, n. spec. Sacheln zweischneidig, mit erhabener Mittelrippe. Im proximalen Drittel von der grossen Basalpyramide etwas abnehmend, im mittleren Drittel am breitesten, im distalen Drittel zu einer einfachen Spitze verjüngt. Ohne Zooxanthellen. Stacheln im Zentrum verkittet.

Maasse. Stacheln lang 0,1, grösste Breite derselben 0,005.

Vorkommen. Atlantischer Ozean, Pl.-Ex. Irmingersee Schliessnetzfang J. N. 10, aus 800—1000 m Tiefe.

7. Zygacantha compressa, H.

8. » foliosa, J. M. (Lithophyllium foliosum).

Subgenus 2. Zygapophysia, Pop.

Definition. Alle Stacheln gleich lang, mit deutlich rechtwinklig vom Stachel abgesetzten Apophysen.

9. Zygacantha gladiata, H.

10. » pinnata, H. (Astrolonche pinnata).

Subgenus 3. Quadrilonche, H. (Pop.)

Definition. Vier Hauptstacheln länger und breiter als die übrigen 16 Nebenstacheln.

11. Zygacantha tetrastaura, H. (Quadrilonche tetrastaura).
12. » platystaura, H. (» platystaura).
13. » mesostaura, H. (» mesostaura).
14. » quadrata, H. (Belonostaurus quadratus).

Subgenus 4. Stellolonche, Pop.

Definition. Zwei Hauptstacheln länger als die übrigen 18 Nebenstacheln.

15. Zygacantha rotunda, n. spec. Stacheln wenig comprimiert, allmählich von der breiteren Basis nach der einfachen Spitze zu abnehmend. Zwei Hauptstacheln länger als die übrigen 18 Nebenstacheln. Centralkapsel ellipsoid. Centralkapselmembran derbwandig.

Maasse. Hauptstacheln lang 0,12, bveit 0,002. Nebenstacheln lang 0,05, linear.

Vorkommen. Atlantischer Ozean, Pl.-Ex. Golfstrom Pl. 3—8. Irmingersee Pl. 10. Sargassosee Pl. 32, 40.

16. Zygacantha elegans, n. spec. Stacheln comprimiert ungefähr in der Mitte mit zwei gegenständigen, dreieckigen dünnen Apophysen (wie Amphilonche diodon, hier aber alle Stacheln mit Apophysen). Zwei Hauptstacheln länger und breiter als die übrigen, ebenso gestalteten Nebenstacheln. Centralkapsel ellipsoid, mit grossen gelben Zellen.

Maasse. Hauptstacheln lang 0,06—0,08, bis zu den Apophysen 0,03—0,04. Nebenstacheln lang 0,03—0,05, bis zu den Apophysen 0,02—0,03.

Vorkommen. Atlantischer Ozean, Pl.-Ex. Nordäquatorialstrom Pl. 67. Südäquatorialstrom J. N. 196, Pl. 96, 104.

Genus 2. Zygacanthidium, H. (Pop.)

Definition. Zygacanthidae mit basalem Blätterkreuz.

Subgenus 1. Zygacanthidium, H.

Definition. Alle Stacheln gleich lang und gleich gestaltet, ohne Apophysen.

1. Zygacanthidium hemicompressum, Car. (Zyacanthidium semicompressum).

2. Zygacanthidium pacificum, H. (Pop.) Zyacantha complanata).

3. Zygacanthidium longum, n. spec. Stacheln sehr lang und dünn, wenig abnehmend von der, mit einem kleinen Blätterkreuz versehenen Basis bis zur einfachen Spitze. Stacheln comprimiert, aber ohne Schneiden an den Kanten. Centralkapsel kugelig.

Maasse. Stacheln lang 0,35—0,38, breit 0,004.

Vorkommen. Atlantischer Ozean, Pl.-Ex. Sargassosee Pl. 47. Nordäquatorialstrom Pl. 64, 67. Guineastrom Pl. 68. Südäquatorialstrom Pl. 75, 83, J. N. 196, Pl. 85, 88, 92, 101, 102, 104, 112,

4. Zygacanthidium hastatum, n. spec. Stacheln lang, comprimiert, ohne schneidende Kanten, im mittleren Drittel am dünnsten, nach den beiden Enden zu an Breite zunehmend. Äusseres Drittel lanzenartig verbreitert, proximales Drittel in ein kleines Blätterkreuz übergehend. Stacheln der ganzen Länge nach mit feiner Mittelrippe. Centralkapsel kugelig.

Maasse. Stacheln lang 0,275, breit im mittelsten Drittel 0,006, aussen, Lanzenspitze 0,008—0,01. Länge des Blätterkreuzes 0,008.

Vorkommen Atlantischer Ozean, Pl.-Ex. Pl. 42. Nordäquatorialstrom Pl. 64. Südäquatorialstrom Pl. 75.

5. Zygacanthidium foliaceum, H. (Zygacantha foliacea).

6. Zygacanthidium gladiosum, n. spec. Stacheln zweischneidig, schnell abnehmend von der breiten Basis bis zur Spitze. Basis mit sehr grossem Blätterkreuz. Centralkapsel kugelig, durchscheinend mit grossen gelben Zellen. Gallertcilien 15—20, sehr zart und dünn.

Maasse. Stacheln lang 0,11—0,14, breit, auf die Fläche gesehen 0,014—0,016, auf die Kante gesehen 0,005.

Vorkommen. Atlantischer Ozean, Pl.-Ex. Südäquatorialstrom Pl. 75, 83, 88, 102.

Subgenus 2. Lithophyllium J. M. (H. Pop.)

Definition. Alle Stacheln gleich lang und gleich gestaltet, mit deutlich vom Stachel abgesetzten Apophysen.

7. Zygacanthidium condylatum, H. (Lithophyllium condylatum).

8. » bicruciatum, H. (Astrolonche bicruciata).

9. » serratum, J. M. (» serrata).

Subgenus 3. Acanthostaurus, H. (Pop.)

Definition. Vier Hauptstacheln länger als die übrigen 16 Nebenstacheln.

10. Zygacanthidium purpurascens, H. (Acanthostaurus purpurascens).

11. Zygacanthidium bipennis, H. (Acanthostaurus bipennis).

12. » bicuspis, H. (Belonostaurus bicuspis).

Subgenus 4. Zygostaurus, H. (Pop).

Definition. Zwei Hauptstacheln länger als die anderen 16.

13. Zygacanthidium complanatum, H. (Amphilonche complanata).
14. » lancettum, H. (» lancetta).
15. » lanceolatum, H. (Lonchostaurus lanceolatus).
16. » bifidum, H. (» bifidus).
17. » bifurcum, H. (» bifurcus).
18. » rhombicum, H. (» rhombicus).
19. » amphitectum, H. (Zygostaurus amphitectus).
20. » longicornis, H. (» longicornis).
21. » cornutum, H. (» cornutus).
22. » caudatum, H. (» caudatum).
23. » frontalis, H. (» frontalis).
24. » sagittalis, H. (» sagittalis).

25. Zygacanthidium atlanticum, n. spec. Frontalstachel ebenso lang und ebenso gestaltet wie die Lateralstacheln, jeder mit zwei divergenten, leicht gebogenen Hörnern, die kürzer sind als der breite Basalteil. Caudalstachel zusammengedrückt spindelförmig. Tropenstacheln nicht so breit und lang wie die Äquatorialstacheln, aber ebenso gestaltet. Polstacheln von derselben Form, aber noch geringer an Breite und Länge. Längsaxe kürzer als die Queraxe. Beide Axen stehen nicht senkrecht, sondern im Winkel von 75° zu einander. Basales Blätterkreuz sehr gross.

Maasse. Frontal- und Lateralstacheln lang 0,20, bis zur Gabelung 0,075, breit über Blätterkreuz 0,017. Caudalstachel lang 0,15, breit über Blätterkreuz 0,017. Tropenstacheln lang bis zur Gabelung 0,068, breit über Blätterkreuz 0,01.

Vorkommen. Atlantischer Ozean, Pl.-Ex. Sargassosee Pl. 47. Nordäquatorialstrom Pl. 62, 64, 68. Südäquatorialstrom Pl. 102, 104.

Familie 3. Acanthonidae, H. (Pop.)

Definition. Acanthonida mit vierkantigen oder vierflügligen, im Querschnitt viereckigen Stacheln.

Genus 1. Acanthonia, H. (Pop.)

Definition. Acanthonidae ohne basales Blätterkreuz.

Subgenus 1. Acanthonia, Pop.

Definition. Alle 20 Stacheln gleich lang, gleich gestaltet und ohne Apophysen.

1. Acanthonia tetracopa, J. M.
2. » prismatica, H.
3. » dentata, H. (Pop.) (Acanthonia denticulata).
4. » Muelleri, H. = Litholophus decapristis.
5. » fragilis, H. = » decastylus.
6. Acanthonia abcisa, n. spec. Stacheln vierflüglig mit sehr dünnen, oft kaum sichtbaren Flügeln. Zwei gegenständige Flügel häufig weniger breit als die beiden anderen. Stacheln von der herzförmigen Basis schnell an Breite zunehmend, ausserhalb der Centralkapsel fast gleich breit bleibend, bis zur abgeschnittenen Spitze. Der Organismus kann sich durch einfache Zweiteilung fortpflanzen (Litholophusstadien bilden).

Maasse. Stacheln lang 0,3 und mehr, breit 0,01. Centralkapseldurchmesser 0,10.

Vorkommen. Atlantischer Ozean, Pl.-Ex. Sargassosee Pl. 42, 45, 47. Nordäquatorialstrom Pl. 116. Guineastrom Pl. 68, 72. Südäquatorialstrom Pl. 77, 83, 88, 92, 98, 101, 102, 104, 112, 113.

7. Acanthonia decimalis, H. (Litholophus decimalis).
8. » pyramidalis, H. (» pyramidalis).
9. » ligurina, H. (» ligurinus).
10. » rhipidia, H. (» rhipidium).
11. » fascicula, H. (» fasciculus).
12. » penicilla, H. (» penicillus).
13. » convexa, H.
14. » concava, H.
15. » quadrangula, H.
16. » stellata, H.

Subgenus 2. Stauracantha, H. (Pop.)

Definition. Acanthonia, deren Stacheln deutlich rechtwinklig abgesetzte Apophysen tragen.

17. Acanthonia stauraspis, H. (Staurcantha stauraspis).

18. Acanthonia quadricorna, n. spec. Stacheln vierkantig prismatisch, allmählich abnehmend von der pyramidalen Basis bis zur Spitze. In der Mitte mit vier gegenständigen, etwas gebogenen, lamellenartigen Apophysen, die im fortgeschritteneren Stadium gegabelt und doppelt gegabelt sein können. Jedenfalls Entwicklungsstadium einer Acanthophraktide.

Maasse. Stacheln lang 0,12, breit 0,002—0,004. Stacheln lang bis zu den Apophysen 0,06.

Vorkommen. Atlantischer Ozean, Pl.-Ex. Nordäquatorialstrom Pl. 67. Südäquatorialstrom Pl. 101.

19. Acanthonia bifurca, H. (Stauracantha bifurca).

20. » pectinata, J. M. (Astrolonche pectinata).

Subgenus 3. Quadristaurus, Pop.

Definition. Vier Stacheln länger und breiter als die übrigen 16 Nebenstacheln.

21. Acanthonia crux, Cleve (Acanthostaurus crux, Cleve).

Subgenus 4. Acolonche, Pop.

Definition. Acanthonia mit zwei längeren Hauptstacheln und 18 kürzeren Nebenstacheln.

22. Acanthonia tenuis, H. (Amphilonche tenuis).

23. » denticulata, H. (Amphilonche denticulata).

Genus 2. Acanthonidium, H. (Pop.)

Definition. Acanthonidae mit basalem Blätterkreuz.

Subgenus 1. Acanthonidium, H.

Definition. 20 gleich lange, im Querschnitt viereckige Stacheln ohne Apophysen.

1. Acanthonidium echinoides, Clap. (Acanthonia echinoides).
2. » Claparèdei, H. (» Claparèdei).
3. » multispinum, J. M. (» multispina).
4. » cuspidatum, H. (» cuspidata).
5. » diplopyramis, H. (» diplopyramis).

6. Acanthonidium acutum, n. spec.) Stacheln vierflüglig, von der dünnen basalen Hälfte nach beiden Enden zu verbreitert. Basis allmählich in ein kleines Blätterkreuz übergehend. Distal eine schmale Lanzenspitze bildend.

Maasse. Stacheln lang 0,10—0,12, breit aussen 0,008, innen 0,004—0,005.

Vorkommen. Atlantischer Ozean, Pl.-Ex. Südäquatorialstrom Pl. 76, 78.

7. Acanthonidium alatum, J. M. (Xiphacantha alata).
8. » ciliatum, H. (Xiphacantha ciliata).
9. » serrulatum, H. (Acanthonia serrulata).
10. » stauropterum, H. (Xiphacantha stauroptera).
11. » trigonopterum, H. (» trigonoptera).
12. » macropterum, H. (» macroptera).
13. » platypterum, H. (» platyptera).

Subgenus 2. Xiphacantha, H. (Pop.)

Definition. 20 gleich lange Stacheln mit deutlich vom Stachel abgesetzten Apophysen.

14. Acanthonidium quadridentatum, J. M. (Xiphacantha quadridentata).
15. » cruciferum, H. (» crucifera).
16. » spinulosum, H. (» spinulosa).
17. » falcatum, H. (» falcata).
18. » ancoratum, H. (» ancorata).
19. » tetrastaurum, H. (Stauracantha tetrastaura).
20. » diplostaurum, H. (» diplostaura).
21. » scalaris, H. (» scalaris).
22. » johannis, H. (» johannis).
23. » murrayanum, H. (» murrayana).
24. » pinnulatum, H. (» pinnulata).
25. » tessaraspis, H. (Phatnacantha tessaraspis).
26. » octodon, H. (Pristacantha octodon).
27. » dodecodon, H. (» dodecodon).
28. » polyodon, H. (» polyodon).

Subgenus 3. Stellacantha, Pop.

Definition. Vier Hauptsacheln länger und breiter als die 16 Nebenstacheln.

29. Acanthonidium pallidum, Clap. (Acanthostaurus pallidus).

30. Acanthonidium astroide, n. spec. Alle Stacheln vierflüglig, pyramidal, von der breiten Basis nach der Spitze zu verjüngt. Vier Hauptstacheln länger und breiter als die übrigen 16 Nebenstacheln. Alle Stacheln mit grossem Blätterkreuz.

Maasse. Hauptstacheln lang 0,10—0,12, breit 0,004 —0,005. Nebenstacheln lang 0,06—0,08, breit 0,003.

Vorkommen. Atlantischer Ozean, Pl.-Ex. Guineastrom Pl. 68, 72. Südäquatorialstrom Pl. 75, 83, J. N. 196, Pl. 87, 88, 96, 101, 104, 113.

Subgenus 4. Amphiacantha, Pop.

Definition. Alle Stacheln vierflüglig, zwei Hauptstacheln länger und breiter als die übrigen 18 Nebenstacheln.

31. Acanthonidium tetrapterum, H. (Amphilonche tetraptera) = (Amphilonche messanensis, H.)

Familie 4. Lithopteridae, H. (Pop.)

Definition. Acanthometriden mit 20, nach dem Müllerschen Gesetz geordneten Stacheln. Alle, oder nur ein Teil der Stacheln mit zwei gegenständigen, flügelförmigen, verzweiten oder gegitterten Apophysen, Verzweigung derselben in Richtung der Stachelaxe, also proximal-distal, nicht tangential (wie bei den Acanthophracten).

Genus 1. Lithoptera, J. M. (H., Pop.)

Definition. Lithopteridae, bei denen alle Stacheln im Querschnitt kreisförmig sind.

Subgenus 1. Xiphoptera, H.

Definition. Lithoptera mit zwei gegenständigen, verzweigten, nicht gegitterten (?) Apophysen. (Mit Vorbehalt aufgenommen, weil vielleicht Entwicklungsstadien von Lithopteriden.)

1. Lithoptera tessaractena, H. (Xiphoptera tessaractena).
2. » dodecactena, H. (» dodecactena).
3. » icosactena, H. (» icosactena).

Subgenus 2. Lithoptera, Pop.

Definition. Alle oder nur ein Teil der Stacheln mit gegitterten, flügelförmigen Apophysen.

4. Lithoptera tetraptera, J. M.
5. » fenestrata, J. M.
6. » Darwinii, H.
7. » icosaptera, H.

Genus 2. Zygoptera, Pop.

Definition. Lithopteridae mit comprimierten, im Querschnitt elliptischen Hauptstacheln. Nebenstacheln im Querschnitt kreisförmig.

1. Zygoptera quadrata, H. (Lithoptera quadrata).

Genus 3. Acanthoptera, Pop.

Definition. Lithopteridae mit vierkantigen, im Querschnitt viereckigen Hauptstacheln. Nebenstacheln im Querschnitt kreisförmig.

1. Acanthoptera Muelleri, H. (Lithoptera Muelleri) = (Lithoptera Lamarckii, H.)

2. Acanthoptera dodecaptera, H. (Lithoptera dodecaptera = (Lithoptera tetragona, H.)

Familie 5. Amphilonchidae, H. (Pop.)

Definition. Acanthonida, mit 20 verschieden langen und verschieden gestalteten Stacheln. Zwei Hauptstacheln bedeutend länger als die 18 Nebenstacheln. Hauptstacheln entweder in Form (Stachelanhänge, Flügelentwicklung), oder Querschnitt von den Nebenstacheln verschieden.

Genus 1. Amphilonche, H. (Pop.)

Definition. Amphilonchidae ohne basales Blätterkreuz.

Subgenus 1. Amphilonche, Pop.

Definition. Hauptstacheln ganz oder teilweise vierkantig bis vierflüglig. (Ausnahme Amphilonche belonoides, Hauptstacheln rund.) Nebenstacheln immer stielrund oder comprimiert.

1. Amphilonche belonoides, H.
2. » clavaria, H. (Amphibelone clavaria).
3. Amphilonche pertennis, n. spec. Varietät 1. Hauptstacheln im mittleren Drittel stielrund, im proximalen und distalen Drittel schwach vierflüglig. Am längeren (Caudal-)Stachel bilden die vier Flügel aussen eine vierschneidige Lanzenspitze. Nebenstacheln kürzer, conisch.

Maasse. Caudalstachel lang 0,18—0,2. Frontalstachel lang 0,10—0,12.

Vorkommen. Atlantischer Ozean, Pl.-Ex. Guineastrom Pl. 68.

Varietät 2. Hauptstacheln nur im äusseren, distalen Drittel vierflüglig, die inneren zwei Drittel stielrund. Sonst ebenso wie Varietät 1.

Maasse. Caudalstachel lang 0,16—0,18, breit 0,01. Frontalstachel lang 0,13—0,15, breit 0,006. Nebenstacheln lang 0,08—0,10.

Vorkommen. Atlantischer Ozean, Pl.-Ex. Südäquatorialstrom Pl. 104.

4. Amphilonche elongata, J. M.

5. » heteracantha, H.

6. Amphilonche quadrialata, n. spec. Hauptstacheln breit vierflüglig, allmählich nach dem distalen Ende zu wenig verbreitert, dann schnell abnehmend nach der Stachelspitze zu, oft verschieden lang. Nebenstacheln zweischneidig, ziemlich breit. Centralkapsel lang gestreckt, walzenförmig. Gallertcilien 20.

Maasse. Hauptstacheln lang 0,18—0,21, breit 0,02—0,03. Nebenstacheln lang 0,15—0,17, breit 0,008—0,010.

Vorkommen. Atlantischer Ozean, Pl.-Ex. Nordäquatorialstrom Pl. 62, 64, 67, 116. Guineastrom Pl. 68, 71, 72. Südäquatorialstrom Pl. 75, 78, 81, 83, J. N. 196, Pl. 85, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 96, 98, 101, 102, 104, 112, 113.

7. Amphilonche atlantica, n. spec. Hauptstacheln vierflüglig, gleich breit von der pyramidalen Basis bis zur Spitze, oft verschieden lang. Nebenstacheln kürzer comprimiert, nicht zweischneidig. Der Organismus ist imstande, sich durch direkte Zweiteilung fortzupflanzen. Gallertcilien 15—20.

Maasse. Hauptstacheln lang 0,24—026, breit 0,008—0,014. Nebenstacheln lang 0,16—0,18.

Vorkommen. Atlantischer Ozean, Pl.-Ex. Sargassosee Pl. 51. Nordäquatorialstrom Pl. 62, 64, 116. Guineastrom Pl. 68, 72, 115. Südäquatorialstrom Pl. 75—81, 83, J. N. 196, Pl. 86, 92, 101, 104, 112.

8. Amphilonche anomala, H. (Amphibelone anomala).

9. » pyramidata, H. (Amphibelone pyramidata).

10. Amphilonche peripolaris, H. (Acantholonche peripolaris).

11. Amphilonche nodulosa, n. spec. Varietät 1. Hauptstacheln breit vierflüglig, die Flügel sitzen auf einem runden Axenstab, der distal in eine spindelförmige, conische Spitze endigt. Flügel, gleich breit bis zur Spitze, gehen ineinander über im Centrum und nehmen hier an Dicke zu, sodass eine kuglige, knotige Anschwellung entsteht. Nebenstacheln comprimiert nur zwei Drittel so lang.

Maasse. Hauptstacheln lang 0,08 — 0,1, breit 0,02. Nebenstacheln lang 0,07.

Vorkommen. Atlantischer Ozean, Pl.-Ex. Guineastrom Pl. 68, 72. Südäquatorialstrnm Pl. 75, 83, 90, 92, 102.

Varietät 2. Flügel am kürzeren Hauptstachel bis zur Spitze schnell abnehmend. Sonst wie Varietät 1.

Maasse. Caudalstachel lang 0,06 — 0,07, breit 0,02. Frontalstachel lang 0,04 — 0,05, breit 0,012.

Vorkommen. Atlantischer Ozean, Pl.-Ex. Südäquatorialstrom Pl. 112.

12. Amphilonche mira, n. spec. Varietät 1. Hauptstacheln breit vierflüglig, meist verschieden lang. Die dicken, gleich breiten Flügel gehen von einem cylindrischen, inneren Axenstab aus, der im distalen Ende in eine spindelförmige Spitze ausläuft. Flügel distal gegen diese Spitze plötzlich abfallend. Die beiden anderen Stacheln der Äquatorebene stielrund, conisch, fast so lang wie die Hauptstacheln. Tropen- und Polstacheln zweischneidig, kürzer. Centralkapsel hüllt die Hauptstacheln ein.

Maasse. Hauptstacheln lang 0,08—0,1, breit 0,03. Die beiden anderen Stacheln der Äquatorebene lang 0,06 — 0,09. Länge der übrigen Stacheln 0,06.

Vorkommen. Atlantischer Ozean, Pl.-Ex. Golfstrom Pl. 3, 5. Irmingersee Pl. 10. Sargassosee Pl. 32, 47, 48, 51. Nordäquatorialstrom Pl. 62. Guineastrom Pl. 68, 70—72, 115. Südäquatorialstrom Pl. 75, 77, 78, J. N. 196, Pl. 85, 86, 88, 92, 98.

Varietät 2. Ebenso wie Varietät 1, Flügel nur schmaler, Hauptstacheln constant länger, Axenstab nicht so dick. Hauptstacheln meist gleich lang.

Maasse. Hauptstacheln lang 0,13. Nebenstacheln lang 0,08—0,1.

Vorkommen. Atlantischer Ozean, Pl.-Ex. Guineastrom Pl. 68, 72. Südäquatorialstrom Pl. 75, 83, 92, 101, 102, 112.

Subgenus 2. Zygolonche, Pop.

Definition. Alle Stacheln comprimiert. Hauptstacheln durch Flügel oder Apophysen (oder Fehlen derselben, wenn sie bei den Nebenstacheln vorhanden sind) von den Nebenstacheln ausgezeichnet.

13. Amphilonche diodon, H.

14. Amphilonche amphihastata, n. spec. Hauptstacheln comprimiert, von der breiteren Mitte nach beiden Enden zu abnehmend, in der Mitte mit zwei gegenständigen, dreieckigen Apophysen. Nebenstacheln comprimiert, kürzer, ohne Apophysen.

Maasse. Hauptstacheln lang 0,06. Nebenstacheln lang 0,03—0,04,

Vorkommen. Atlantischer Ozean, Pl.-Ex. Südäquatorialstrom Pl. 104.

15. Amphilonche cultellata, H. (Amphibelone cultellata).

Subgenus 3. Acantholonche, Pop.

Definition. Alle oder nur ein Teil der Stacheln (Hauptstacheln) vierkantig bis vierflüglig. Hauptstacheln von anderer Gestalt als die Nebenstacheln.

16. Amphilonche biformis, n. spec. Hauptstacheln lang vierflüglig, nehmen nach dem distalen Ende hin wenig an Breite zu, fallen dann plötzlich gegen die Spitze ab. Nebenstacheln nur zwei Drittel so lang, gleich breit von der herzförmigen Basis bis zur abgestumpften Spitze, zierlich gezähnt, Zähne distal gerichtet und abwechselnd. Nur Teilungsstadium (Litholophusstadium) bekannt. Organismus kann sich durch direkte Zweiteilung fortpflanzen.

Maasse. Hauptstacheln lang 0,25—0,27, breit 0,01. Nebenstacheln lang 0,14—017, breit 0,003.

Vorkommen. Atlantischer Ozean, Pl.-Ex. Südäquatörialstrom J. N. 196.

17. Amphilonche rara, n. spec. Die beiden Hauptstacheln vierkantig, mit hohl geschliffenen Seitenflächen und wenig hervor-

tretenden kurzen Flügeln. Die beiden anderen Stacheln der Äquatorebene kürzer und vierkantig, im Querschnitt viereckig. Nebenstacheln conisch, Querschnitt kreisförmig. Basis vierseitige Pyramide.

Maasse. Hauptstacheln lang 0,07—0,1, breit 0,004—0,006. Die beiden anderen Äquatorialstacheln lang 0,05—0,06, breit 0,003 — 0,005. Nebenstacheln lang 0,03 — 0,05, breit 0,002 — 0,004.

Vorkommen. Atlantischer Ozean, Pl.-Ex. Südäquatorialstrom Pl. 88, 92.

Genus 2. Amphilonchidium, Pop.

Definition. Amphilonchidae mit basalem Blätterkreuz.

Subgenus 1. Amphilonchidium, H. Pop.

Definition. Hauptstacheln vierkantig bis vierflüglig. Nebenstacheln stielrund oder comprimiert.

1. Amphilonchidium hydrotomicum, H. (Amphilonche hydrotomica).

2. Amphilonchidium violinum, H. (Amphilonche violina).

Subgenus 2. Zygolonchidium, Pop.

Definition. Alle comprimiert. Hauptstacheln mit Flügeln. Nebenstacheln ohne dieselben.

3. Amphilonchidium Nationalis, n. spec. Hauptstacheln zweischneidig, lanzettlich, von der breiteren Mitte nach beiden Enden zu abnehmend, mit erhabener Mittelrippe. 18 Nebenstacheln zweischneidig, von der breiteren Basis gleichmässig bis zur einfachen Spitze abnehmend. Alle Stacheln mit grossem Blätterkreuz.

Maasse. Hauptstacheln lang 0,27 — 0,32, breit 0,018. Nebenstacheln lang 0,20—0,23.

Vorkommen. Atlantischer Ozean, Pl.-Ex. Nordäquatorialstrom Pl. 67, 116. Guineastrom Pl. 68. Südäquatorialstrom Pl. 86, 89, 98, 101, 102, 104, 112.

4. Amphilonchidium ellipsoide, n. spec. Hauptstacheln zweischneidig mit zwei breiten, dünnen Flügeln, von der breiteren Mitte nach beiden Enden zu abnehmend. Spitze mehr oder weniger abgerundet. Hauptstacheln oft verschieden lang. Neben-

stacheln zweischneidig, kürzer. Alle Stacheln mit grossem Blätterkreuz. Centralkapsel ellipsoid.

Maasse. Hauptstacheln lang 0,05—0,1, breit 0,008. Nebenstacheln lang 0,04—0,08.

Vorkommen. Atlantischer Ozean, Pl.-Ex. Sargassosee Pl. 31, 32, 41, 42, 45, 46—49, 51. Nordäquatrorialstrom Pl. 62.

5. Amphilonchidium Haeckeli, n. spec. Hauptstacheln zweischneidig, lanzettlich, von der breiteren Mitte nach beiden Enden zu abnehmend, zweiflüglig, mit erhabener Mittelrippe, oft an Länge verschieden. Die beiden anderen Stacheln der Äquatorebene ebenso gestaltet, aber kürzer und nicht so breit, ebenso lang wie die zweischneidigen Tropen- und Polstacheln. Centralkapselmembran derb. Gelbe Zellen klein.

Maasse. Hauptstacheln lang 0,05—0,07, breit 0,008—0,01. Die beiden anderen Äquatorialstacheln lang 0,03—0,05, breit 0,004—0,005. Tropen- und Polstacheln lang 0,03—0,04, breit 0,001.

Vorkommen. Atlantischer Ozean, Pl.-Ex. Sargassosee Pl. 37, 40, 42, 45—48.

6. Amphilonchidium lanceolatum, H. (Amphilonche lanceolata).

B. Faunistik.

Historisches. Die ersten Beobachtungen über Acanthometriden wurden von dem Begründer der Gruppe, Johannes Müller, bei Cette und St. Tropez im Mittelmeer gemacht. Bei Cette fand er sie reichlich pelagisch an der Oberfläche, weniger zahlreich waren sie bei gutem Wetter bei St. Tropez, Triest, Messina und Nizza; bei Regen und kräftiger Wellenbewegung wurden sie von ihm vergebens gesucht. Er glaubte, dass Acanthometriden auch in grösseren Tiefen, in den Bodenschichten der Meere anzutreffen wären.

Den achtzehn mediterranen Formen, die von J. Müller unterschieden wurden, konnte Claparède (1858) zwei neue Spezies hinzufügen, die von ihm im nördlichen atlantischen Ozean zu allen Jahreszeiten, im Fjord von Bergen (bei Westwind) und in der Nähe von Glesnaesholm (Süd-Norwegen) in grossen Mengen gefischt wurden.

Einige neue Formen wurden von Krohn (1860) im Mittelmeer und im atlantischen Ocean (Madeira) gefunden.

Haeckel konstatierte in Messina eine ganze Reihe neuer Spezies, sodass sich, nach Erscheinen der Radiolarienmonographie Haeckels (1862), die Zahl der mediterranen Arten auf 48, die der atlantischen auf 3 belief. Nach seinen Beobachtungen glaubte Haeckel es wahrscheinlich machen zu können, dass die Acanthometriden im wesentlichen Oberflächenorganismen wären. In der heisseren Jahreszeit sollen sie sich in kühlere Tiefen zurückziehen. An mässig warmen Tagen mit bewölktem Himmel wurden von ihm mehr gefangen, als an heissen sonnigen Tagen. Bei solchem Wetter fand er sie einige Fuss unter der Oberfläche zahlreicher als am Spiegel.

Einen weiteren Beitrag zur faunistischen Kenntnis der Acanthometriden lieferte die Bearbeitung des Challengermaterials durch Haeckel (Challenger-Report 1887). Zunächst wurde hierdurch festgestellt, dass die Acanthometriden in allen Weltmeeren heimisch sind. Die Spezies, die Haeckel auf Grund des Challengermaterials unterscheidet, verteilen sich folgendermassen, (Monographie der Radiolarien, Teil III, Acantharien, p. 31):

Kosmopolitisch	17 Spezies,	Pacifischer Ocean	(Nord)	14 Spezies,
Mittelmeer	38 »	» »	(Tropen)	44 »
Atlant. Ozean (Nord)	5 »	» »	(Süd)	20 »
» » (Tropen)	4 »	Indischer Ozean		7 »
» » (Süd)	9 »	Antarctisches Meer		2 »

Eine Anzahl Daten über Fundorte von Acanthometriden sind ferner den tabellarischen Zusammenstellungen von P. T. Cleve, Aurivillius, H. Gran, Ostenfeld und Paulsen zu entnehmen.

Allgemeines. Nach den Ergebnissen der Planktonexpedition, die eine ganze Reihe neuer Acanthometriden heimbrachte, (40 Species) und eine grosse Zahl von Arten, deren Vorkommen bisher nur in anderen Meeren bekannt war, auch im atlantischen Ozean feststellte und einigen Angaben Cleves (1901) über Acanthometriden aus dem indischen Ocean, würden sich die 179 Spezies der Acanthometriden etwa folgendermassen auf die einzelnen Ozeane verteilen:

Atlantischer Ozean (allein)	56 Spezies.
Atlantischer Ozean und Mittelmeer	18 »
Atlantischer und pacifischer Ozean	10 »
Mittelmeer (allein)	7 »
Indischer Ozean (allein)	7 »
Antarktische Gewässer	1 »
Pacifischer Ozean (allein)	59 »
Mittelmeer, atlantischer und pacifischer Ocean . . .	10 »
Mittelmeer, atlantischer Ocean und indischer Ozean .	3 »
Mittelmeer, atlantischer, pacifischer und indischer Ozean	8 »

Danach fänden sich also im

atlantischen Ozean	105 Spezies,
im indo-pacifischen Ozean	94 »

Atlantischer und pacifischer Ozean scheinen danach für die Existenz und die phylogenetische Weiterentwicklung der Acantho-

metriden ähnlich günstige Bedingungen zu bieten. Der indische Ozean ist inbezug auf die Faunistik der Acanthometriden sicher dem stillen Ozean anzugliedern, denn die Verbindung des ersteren mit dem letzteren durch warmen Strömungen, ermöglicht einen weitgehenden Austausch der Planktonorganismen. Dass bis jetzt nur wenig Arten aus dem indischen Ozean bekannt sind, beruht auf der ungenügenden Untersuchung desselben inbezug auf unsere Organismen.

Wie später nachgewiesen werden wird, sind die Acanthometriden vorwiegend Warmwassertiere, die dem Salzgehalt der Hochsee angepasst sind. Ein bedeutendes Sinken der Wasserwärme und des Salzgehaltes, vor allem, wenn dasselbe plötzlich geschieht, zum Beispiel bei dem Übergang von einem warmen in ein kaltes Stromgebiet, wird daher von diesen empfindlichen Planktonorganismen nicht ertragen. Es ist also sehr unwahrscheinlich, dass die bisher bekannten 18 Spezies, die im atlantischen und (indo-) pacifischen Ocean zugleich angetroffen werden, den Weg ihrer Verbreitung um die Südspitzen der Erdteile Afrika und Amerika genommen haben, denn beide werden im Süden von kalten Strömungen umspült: Südamerika vom Cap Hornstrom und Afrika vom Benguelastrom und der Westwindtrift. Da wir im allgemeinen die Acanthometriden als alte Formen zu betrachten haben, so liegt der Schluss nahe, dass ihre Verbreitung über die Meere schon stattgefunden haben muss, ehe die Trennung vom atlantischen vom stillen Ozean im warmen Gebiet, durch die Landenge von Panama erfolgte.

Der Verbreitung über alle Meere scheint auch eine weitgehende Verbreitung vom Norden nach dem Süden zu entsprechen. Die nördlichste Fundstelle liegt etwa unter dem 80sten Breitengrad (Spitzbergen, Aurivillius), die südlichste bisher bekannt gewordene, unter 65. Grad südlicher Breite (Challengerstation 154).

Atlantischer Ozean.

Für die Acanthometriden des atlantischen Ozeans liegen bisher nur einige Angaben von Fundorten einzelner Spezies vor von Claparède (1858), Krohn (1860), Haeckel (1862, 1887), Cleve (1898, 99, 1901, 02, 03), Aurivillius (1896, 1899), Ostenfeld (1899) und

Ostenfeld und Paulsen (1904). Das reiche Material der Planktonexpedition bietet zum ersten Mal Gelegenheit, ein, wenn auch nicht vollkommenes, so doch anschauliches Bild von der Verbreitung der Acanthometriden im atlantischen Ozean und den dieselbe bedingenden Faktoren zu gewinnen.

Im wesentlichen wird sich daher das Folgende auf die vom »National« während der Planktonexpedition durchkreuzten Gebiete des atlantischen Ozeans beziehen, jedoch sollen daneben auch die mir aus der Litteratur bekannten, dürftigen Angaben berücksichtigt werden.

Zur Untersuchung wurden von mir hauptsächlich die Schleimpräparate benutzt, die auf folgende Weise gewonnen worden sind. Die zusammenhängenden Schleimklümpchen der Planktonfänge, von Algenfäden, Radiolarien, vorwiegend Acanthometriden, Copepoden und anderen Organismen gebildet, die ohne Zerstörung der innig zusammenhängenden Organismen nicht zu trennen waren, wurden mit Carmin gefärbt und zwischen Glimmerplättchen in Canadabalsam eingelegt. Wo diese Präparate unzureichende Resultate lieferten, wurden die eigentlichen Planktonfänge der Expedition zur Bearbeitung hinzugezogen.

I. Horizontale Verbreitung der Acanthometriden im atlantischen Ozean.

Allgemeines. Im Laufe der Untersuchung der faunistischen Beziehungen der Acanthometriden stellte sich ein erheblicher Unterschied in der Zusammensetzung des Acanthometridenmaterials der nördlich von der Sargassosee gelegenen Gebiete gegenüber den südlicheren Teilen des atlantischen Ozeans (mit Einschluss der Sargassosee) heraus. Nördlich einer Grenze, die etwa mit dem 38. Breitengrad zusammenfällt, fanden sich wenig Spezies, die zum perennierenden Plankton gehören, während südlich davon, mit dem Eintritt in die Sargassosee, ein plötzliches Anwachsen der Spezieszahl von 13 auf 47 festzustellen war. Somit existiert also für den grössten Teil der atlantischen Acanthometriden (92 Spezies) eine Nordgrenze in der Verbreitung, die nur unter besonderen Umständen, infolge passiven Fortgeführtwerdens durch Strömungen, und auch dann nur wenig, überschritten wird. Es ist daher be-

rechtigt, für die Acanthometriden ein speciesarmes, kühleres Faunengebiet von dem artenreicheren wärmeren Faunengebiet zu sondern. Die Grenze bildet, wie schon erwähnt, ungefähr der 38. Breitengrad.

Auffällig ist es, dass der vom artenreicheren Süden kommende Floridastrom an der von der Planktonexpedition im Juli durchkreuzten Stelle sehr wenig Arten enthielt. In einem von fünf Fängen (Pl. 29) fanden sich überhaupt keine Acanthometriden, während sich in den übrigen vier Fängen nur fünf Spezies mit wenigen Individuen feststellen liessen.

Schon Brandt wies im allgemeinen auf das Vorhandensein einer Grenze zwischen dem Kühlwasser- und dem Warmwassergebiet für die Planktonorganismen hin und unterschied einen nördlichen und einen südlichen Teil inbezug auf die Organismenwelt, die beide etwa durch den 40. Breitengrad getrennt werden und jeder ein ganz charakteristisches Gepräge haben. Dieser allgemein ausgesprochene Satz konnte bei der Verarbeitung des Materiales im einzelnen von den betreffenden Autoren in jeder Weise bestätigt werden. (Maass für craspedote Medusen; Ortmann für Decapoden und Schizopoden, Dahl für Copepoden, Apstein für Alciopiden, Lohmann für Appendicularien, Borgert für Tripyleen und Doliolen. Interessant ist es, dass annähernd dieselben Verhältnisse auch bei den Acanthometriden angetroffen wurden.

Wegen der ausgleichenden Tendenz der von Westen nach Osten und umgekehrt fliessenden Strömungen war ein wesentlicher Unterschied zwischen dem Material des Ostens und dem des Westens (mit Ausnahme des Gebietes der Halostase, der Sargassosee) im südlichen Faunengebiet nicht festzustellen; ein solcher findet sich jedoch im Kühlwassergebiet, wie ein Vergleich lehrt zwischen den auf der Durchkreuzung des westlichen Nordteiles gemachten Fängen und den auf der Rückfahrt im östlichen Nordteil erhaltenen, und zwar zeigten sich mehr Acanthometridenindividuen im westlichen als im östlichen Teil, wo dieselben (wie ein Blick auf Tabelle II zeigt) ziemlich spärlich angetroffen wurden. Ähnliche Verhältnisse fanden Apstein für Salpen, Maass für craspedote Medusen und Borgert für Doliolen vor.

Aus der Zunahme des Artenreichtums, Hand in Hand gehend mit der Erhöhung der Individuenzahl nach dem Äquator zu, ist

zweifellos ersichtlich, dass die Acanthometriden ein gewisses Wärmebedürfnis haben, ihr eigentliches Verbreitungsgebiet also in wärmeren Meeresgebieten zu suchen ist.

Trotzdem wurden aber im hohen Norden von Aurivillius und Cleve Acanthometriden gefunden, deren Heimat jedoch nicht in diesen kalten Gewässern, sondern im südlichen Golfstrom zu suchen ist. Der nördlichste Fundort und damit wohl auch eine Nordgrenze der Verbreitung, wurde von Aurivillius als etwa unter dem Breitengrad der Südspitze Spitzbergen (Kap Lookout) liegend angegeben. Gleichzeitig lässt sich etwa unter der Länge der Bäreninsel im Norden eine Ostgrenze feststellen.

Die Westgrenze wird im Norden gebildet durch den Ostrand des Ostgrönland- und Labradorstromes. Durch den von Süden kommenden, als Ast des Golfstromes entstehenden Westgrönlandstrom (übrigens durch die Nachbarschaft der ihn begrenzenden kalten Ströme erheblich abgekühlt) können Acanthometriden, die dem Golfstrom entstammen, mehr oder weniger weit nach dem Norden verschleppt werden. Je nach der Temperatur des Wassers, das heisst also auch je nach der Jahreszeit, stellt hier die Begrenzungslinie eine schwankende Kurve dar, deren concave Seite dem atlantischen Ozean, deren conwexe Seite der Davis-Strasse zugekehrt ist.

Eine Begrenzung des Verbreitungsgebietes im Süden des atlantischen Ozeans ist verfrüht, da für dieses Gebiet keine ausreichenden Beobachtungen vorliegen.

Bei dem Vergleich der Stachellängen von Acanthometriden des Mittelmeeres mit denen von atlantischen Exemplaren konnte ich bei drei Spezies mit Sicherheit feststellen, dass die mediterranen Formen stets kürzere Stachaln zeigten als die atlantischen, und zwar waren das folgende Arten: Zygacanthidium complanatum, Acanthonia Muelleri und Acanthonia fragilis. Diese interessante Thatsache, die vielleicht auch allgemeiner auftritt, findet ihre Erklärung, wenn man die Stacheln als Anpassungen an die Schwebfähigkeit der Organismen auffasst. Bekanntlich zeigt das Mittelmeer wegen der grossen Verdunstung und der geringen Zufuhr von Süsswasser einen höheren Salzgehalt als der Atlantik, derselbe beträgt stets über 37 ‰, während er im atlantischen Ozean nur ausnahmsweise 37 ‰ erreicht. Das Wasser des Mittelmeeres ist

daher spezifisch schwerer als das des atlantischen Ozeans, mithin der Auftrieb im Mittelmeer grösser, woraus folgt, dass die mediterranen Formen den Reibungswiderstand durch Vergrösserung der Oberfläche, Ausbildung längerer Stacheln, nicht so ausgiebig auszunutzen brauchen, um im Wasser zu schweben, als die atlantischen Individuen, bei denen die Vergrösserung der Oberfläche durch oft bedeutende Stachelverlängerung erreicht wird.

Schon Wesenberg-Lund (Biolog. Centralbl. 1900 p. 606) macht darauf aufmerksam, dass bei einer ganzen Reihe von Planktonorganismen ähnlich zu Gunsten der Schwebfähigkeit vorhandene Fortsätze temporär um so länger werden, je geringer das spezifische Gewicht des Wassers ist (bei Cladoceren, Rotatorien, Peridineen). Ähnliches beobachteten Chun (Aus den Tiefen des Weltmeeres. 1900, p. 73) für Ceratien in verschieden temperierten Meeresströmungen und Rhumbler (Nordisches Plankton. 1901, p. 7) für Foraminiferen.

Allerdings möchte ich nicht unerwähnt lassen, dass ich in einem Fall, für den mir eine Erklärung fehlt, bei Acanthonidium tetrapterum genau das Umgekehrte feststellen musste. Hier führten die atlantischen Exemplare constant kleinere Stacheln als die von Haeckel im Mittelmeer gefangenen.

1. Qualitative Verbreitung der Acanthometriden.

a. Das Kühlwassergebiet.

Wie schon erwähnt, zählt zu dem Kühlwassergebiet inbezug auf die Verbreitung der Acanthometriden der atlantische Ozean nördlich vom 38. Breitengrad. Da mit wenigen Ausnahmen für die Acanthometriden augenscheinlich eine Temperatur von wenigstens 6—10° erforderlich ist zum Weiterexistieren, so wird es erklärlich, dass diese pelagischen Organismen auch nur so weit nach Norden vordringen und lebend gefunden werden, als das sie umgebende Wasser diese Temperatur behält oder den geographischen und zeitlichen Verhältnissen entsprechend behalten kann. Die angegebene Temperaturgrenze von 6—10° wurde aus den Beobachtungen über horizontale und vertikale Verbreitung der Acanthometriden gewonnen, ist jedoch nur gültig für den weitaus grössten Teil der Acanthometriden. Eine Anzahl von Spezies scheint auch

tiefere Temperaturen ertragen zu können, so z. B. Acanthonia ligurina und Zygacantha septentrionalis. Die Zahl solcher Formen, die auch bei dieser verhältnismässig geringen Wasserwärme noch gedeihen können, wird sich vielleicht bei genauerer Untersuchung der vertikalen Verteilung der Acanthometriden um einige Spezies erhöhen.

In den Fängen von drei Nordlandsexpeditionen: »Virgo«-Expedition 1896, De Geersche Expedition 1897 und Svensksund-expedition 1897, konnte Aurivillius auch eine Anzahl Acanthometriden feststellen, und zwar fanden sich in diesen hohen Breiten noch:

1. Acanthonia tetracopa, 76° n., 3° ö. — 80° n., 12° ö.
2. » ligurina = Litholophus arcticus, Aurivillius.
3. Phyllostaurus quadrifolius, 72° n., 43° w. Nach Cleve bis 78° nördl. (Spitzbergen).
4. Acanthonidium pallidum, 71° n., 15° ö. — 76° n., 19° ö.

Von Cleve wurden ferner angegeben:

5. Acanthochiasma Krohnii, 72° n., 19° ö.
6. Acanthometron pellucidum, 67° n. (bis Spitzbergen).
7. Acanthonia Muelleri, 76° n. (Spitzbergen).
8. Acanthochiasma fusiforme, 66° n., 14° w.

Von diesen acht bisher in hohen Breiten gefundenen Formen ist nur eine einzige und zwar Acanthonia ligurina wahrscheinlich ständiger Bewohner der kälteren Meere. Sie ist neben der von der Planktonexpedition gefischten Zygacantha septentrionalis die einzige bisher bekannte Spezies, die bei geringen Temperaturen (von Aurivillius wird 3° als niedrigste Temperatur angegeben, bei der sie angetroffen wurde) noch gedeihen kann.

Die anderen sieben Arten kann ich nur als Gäste in diesen hohen Breiten ansehen, die durch die nach Norden abfliessenden Fluten des Golfstromes hierher entführt wurden. Ihr Vorkommen in intakten Exemplaren wird erklärlich, wenn man die bei den Fängen constatierten mittleren Wassertemperaturen in Betracht zieht; dieselben gingen, wenigstens in den vier von Aurivillius angegebenen Fällen, nicht unter 8° hinab.

In weniger günstigen zeitlichen Verhältnissen, zum Beispiel während des nordischen Winters, werden diese Formen schwerlich in so hohen Breiten angetroffen werden, da der Golfstrom dann, infolge grösserer Wärmeabgabe das Temperaturminimum der

Organismen schon in weniger nördlich gelegenen Gebieten überschreitet und somit dieselben dem sicheren Untergange weiht.

Über das Vorkommen von Acanthometriden an der norwegischen Küste und im nördlichen atlantischen Ozean berichtet Gran (1900). Er fand nur eine Form in grösseren Mengen, Acanthonidium echinoides, die oft in solchen Individuenzahlen auftrat, dass sie den grössten Teil der gefangenen Planktonorganismen ausmachte. Ihr Maximum an Individuen erreichte Acanthonidium echinoides an der Küste Norwegens im August und war oft noch sehr zahlreich vertreten im September. Ausserhalb der Inseln, welche der norwegischen Küste vorgelagert sind, erschien sie reichlicher als in den Fjorden. Trotzdem konnte er sie einmal in grossen Mengen im Fjord von Bodö constatieren (August 1898). Hier fing er auch Acanthonidium pallidum, allerdings seltener. Letztere Form wurde auch nach Gran (1902) vom »Michael Sars« im März 1901 unter 71° 0′ n., 21° 35′ ö. (bei 4,3° und 34,9 ‰) gefangen. Ferner fand sich Acanthonidium echinoides im Eidsfjord (Juli, Aug., Sept. 1898; Juli, Aug. 1899), in den Fjorden bei Tromsö und Finmarken (Sept., Oct. 1898), im Fjord von Herö (Anfang Sept. 1898) und von Röst [Lofoten] (Sept. 1898, 99).

Die nördlichste Fundstelle für Acanthometriden ist im arktischen Gebiet zu verzeichnen; Acanthonia ligurina 80° n., 20° ö. Jedenfalls ist aber auch diese Nord- und Ostgrenze im atlantischen Ozean noch von den Jahreszeiten abhängig, denn die genannte Spezies wurde dort bei Temperaturen von drei bis neun Grad gefangen, die im Winter dort nicht anzutreffen sind.

Das Gebiet nördlich, etwa vom 38sten Breitengrad, ist grösstenteils in seinem Gehalt an Acanthometriden abhängig von der Zuführung dieser Organismen durch den Florida-Golfstrom, der den atlantischen Ozean von Südwesten nach Nordosten durchquert.

Aus dem nordatlantischen Ozean, etwa zwischen dem 57° n. Br., Grönland, Island, Hebriden, Nordküste von Schottland und den Far-Oer-Inseln, wurden von Ostenfeld (1899) und Ostenfeld und Paulsen (1904) eine ganze Reihe von Fundorten von Acanthometriden veröffentlicht. Diese Angaben gewinnen dadurch an Interesse, dass fast das ganze Jahr hindurch (mit Ausnahme December) in diesen Gebieten (von verschiedenen Dampfern) eine grosse Zahl von Planktonproben an der Oberfläche genommen

und gleichzeitig Beobachtungen über Temperatur und Salzgehalt angestellt wurden. Ferner wurden dieselben Gebiete in zwei aufeinander folgenden Jahren durchfischt (1898, 1899), sodass ein Vergleich zwischen den Resultaten der einzelnen Monate beider Jahre möglich wird.

Aus den Ostenfeldschen Tabellen geht unzweifelhaft hervor, dass die Acanthometriden in dem oben umgrenzten Gebiet (mit Ausnahme des Ostgrönlandstromes), das ganze Jahr über angetroffen werden, also zum perennierenden Plankton zu zählen sind. In den meisten der sehr zahlreichen Planktonproben waren sie selten (s.) oder sehr selten (ss.), die Fänge, in denen sie als ziemlich häufig (z. h.) oder häufig (h.) vorkommend, von Ostenfeld bezeichnet wurden, sollen im folgenden für die Jahre 1898 und 1899 wiedergegeben werden:

1898:

23. Mai	59° 9′ n.,	16° 25′ w.,	9,5°	35,33 %	. . . . z. h.
13. Juli	59° 50′ »	3° 0′ »	11,0°	35,59 »	. . . . »
22. »	59° 23′ »	6° 30′ »	12,8°	35,59 »	. . . . »
21. »	59° 16′ »	13° 7′ »	13,2°	35,55 »	. . . . »
22. Aug.	60° 33′ »	5° 49′ »	13,5°	35,19 »	. . . . »
22. »	60° 52′ »	7° 50′ »	11,5°	35,41 »	. . . . »
24. »	65° 36′ »	10° 21′ »	11,3°	35,39 »	. . . . »
25. »	62° 40′ »	10° 19′ »	11,0°	35,42 »	. . . . h.
25. »	62° 53′ »	8° 25′ »	10,3°	35,38 »	. . . . z. h.
11. Sept.	62° 34′ »	7° 1′ »	8,5°	35,12 »	. . . . »
12. »	61° 22′ »	17° 41′ »	10,3°	35,32 »	. . . . »
20. »	60° 3′ »	11° 2′ »	11,0°	35,31 »	. . . . »
23. Oct.	58° 55′ »	20° 38′ »	11,5°	35,35 »	. . . . »
25. »	59° 42′ »	10° 29′ »	10,3°	35,25 »	. . . . »

1899:

16. März	62° 34′ n.,	11° 2′ w.,	7,5°	35,34 %	. . . . z. h.
16. »	62° 45′ »	13° 17′ »	8,1°	35,35 »	. . . . »
7. April	61° 17′ »	9° 31′ »	8,2°	35,39 »	. . . . »
21. Juli	60° 7′ »	12° 3′ »	13,0°	35,34 »	. . . . »
15. »	60° 45′ »	5° 6′ »	12,7°	35,43 »	. . . . »
22. »	59° 51′ »	8° 38′ »	13,5°	35,33 »	. . . . »

23. Aug.	63° 33′ n.,	21° 27′ w.,	11,4°	35,00 %	. . . .	z. h.
12. Sept.	60° 26′ »	13° 14′ »	12,4°	35,21 »	. . . .	»
6. Oct.	62° 6′ »	11° 10′ »	9,2°	35,36 »	. . . .	»

Aus diesen Tabellen geht hervor, dass die Acanthometriden in den Monaten Juli, August, September und October in grösseren Mengen in diesem Gebiet auftreten, in den anderen Monaten Januar, Februar, März, April, Mai, Juni, November, (December?) (in den letzten drei ein schwaches Anwachsen der Individuenzahlen), finden sie sich weniger häufig. Dasselbe zeigt auch folgende Zusammenstellung aus den Ostenfeldschen Tabellen:

1898:

Im	April	Acanthom.	in	1	Fang	s.
»	Mai	»	»	7	Fängen	ss. bis z. h.
»	Juni	»	»	4	»	ss. » s.
»	Juli	»	»	9	»	ss. » z. h.
»	Aug.	»	»	10	»	ss. » h.
»	Sept.	»	»	13	»	ss. » z. h.
»	Oct.	»	»	13	»	ss. » z. h.
»	Nov.	»	»	2	»	ss. » s.

1899:

Im	Jan.	Acanthom.	in	1	Fang	ss.
»	Febr.	»	»	5	Fängen	ss. bis s.
»	März	»	»	10	»	ss. » z. h.
»	April	»	»	17	»	ss. » z. h.
»	Mai	»	»	4	»	ss.
»	Juni	»	»	3	»	ss.
»	Juli	»	»	8	»	ss. bis z. h.
»	Aug.	»	»	7	»	ss. » z. h.
»	Sept.	»	»	6	»	ss. » z. h.
»	Oct.	»	»	8	»	ss. » z. h.

Die nach Planktonproben aus demselben Gebiet etwa zwischen 58°—60° n. Br. entworfenen Tabellen von Ostenfeld und Paulsen (1904) zeigen fast analoge Verhältnisse wie die eben entwickelten. Bemerken könnte ich noch, dass die Fänge, in denen Acanthometriden von Ostenfeld häufiger angetroffen wurden, grösstenteils

im Golfstromgebiete zwischen Island, Far-Oer, Shetlands und Hebriden lagen.

Es findet sich also, wie eben gezeigt, hier eine Reihe von Spezies, die zu verschiedenen Jahreszeiten angetroffen wurden und deshalb wohl zum perennierenden Plankton des nördlichen Faunengebietes zu rechnen wären. Als solche Spezies sind nach Cleve und den Ergebnissen der Planktonexpedition (Ostenfeld berücksichtigt leider nur die Gesamtheit der Acanthometriden und nicht die vorkommenden Spezies) anzusehen.

1. Acanthochiasma Krohnii, 56° (72°) nördl. Br.
2. » cruciata, 59° n. Br.
3. Phyllostaurus quadrifolius, 25° südl.? — 76° nördl. Br.
4. Zygacantha septentrionalis, 60° nördl. Br.
5. » rotunda, 59° nördl. Br.
6. Acanthonia ligurina, 26° südl.? — 80° nördl. Br.
7. Acanthonidium echinoides, 66° nördl. Br.
8. » pallidium, 60° (66°) nördl. Br.

Von diesen acht wohl zu allen Jahreszeiten im Kühlwassergebiet anzutreffenden Arten haben die unter 3, 5, 6 und 7 angeführten vornehmlich nördliche Verbreitung, d. h. ihre eigentliche Heimat ist hier zu suchen; die unter 4 und 8 aufgezählten, kommen dagegen, soweit bisher bekannt, nur in dem nördlichen Faunengebiet vor, während die beiden ersten Formen (1 und 2) auch in allen übrigen untersuchten Gebieten des atlantischen Ozeans gefunden wurden.

Zu diesen acht perennierenden Arten kommt nun noch eine Anzahl von Formen, die nur zeitweise, während einer Jahreszeit, wo besonders günstige Wärmeverhältnisse vorliegen, in das Kühlwassergebiet geraten, die also als Gäste aufzfufassen sind, deren eigentliches Verbreitungsgebiet sicher südlich vom 38sten Breitengrad liegt.

Solche Formen sind:

1. Acanthochiasma fusiforme, 5° südl. — 66° nördl. Br.
2. Acanthometron pellucidum, (30°) 26° s. — 50° (67) n. Br.
3. Zygacantha foliosa, 29° südl. — 49° nördl. Br.
4. Zygacanthidium serratum, 39° nördl. Br.
5. Acanthonia Muelleri, 5° südl. — 76° nördl. Br.
6. » tenuis, 7° nördl. — 41° nördl. Br.

7. Acanthonidium cuspidatum, 33° südl. — 57° nördl. Br.
8. » multispinum, 45° nördl. Br.
9. » tetrapterum, 24° südl. — 40° (56°) nördl. Br.
10. Amphilonche belonoides, 29° südl. — 57° nördl. Br.
11. » elongata, 40° (50°)? nördl. Br.
12. » mira, Var. 1. 59° nördl. Br.
13. » diodon, 44° nördl. Br.
14. Acanthometron bifidum 60° nördl. Br.

In diesen Zusammenstellungen wurde hinter dem Speziesnamen jedesmal der bisher bekannt gewordene nördlichste, und teilweise auch der südlichste Fangort angegeben.

Zählt man nun auch die eben aufgeführten Gäste zu den Acanthometriden des nördlichen Faunengebietes, so ergibt sich demnach eine Zahl von 22 Spezies, die für den genannten Teil des atlantischen Ozeans in Betracht kämen, eine geringe Zahl gegenüber den 105 Spezies, die überhaupt bisher im atlantischen Ozean gefunden wurden. Schon diese Zahlen zeigen deutlich, dass das eigentliche Verbreitungsgebiet der Acanthometriden in den wärmeren, südlicheren Gebieten des atlantischen Ozeans zu suchen ist.

Bei der Durchkreuzung des Kühlwassergebietes wurden von der Planktonexpedition gefangen:

Im Golfstrom (Ausfahrt Pl. 1—8, Heimfahrt Pl. 121—123):

++ 1. Acanthochiasma Krohnii, Pl. 121.
2. » cruciata, Pl. 3—8.
\+ 3. Acanthometron bifidum, Pl. 3—8, 121, 122.
++ 4. » conicum, Pl. 121.
5. Phyllostaurus quadrifolius, Pl. 3—8, J. N. 6 und 8. In grossen Mengen in J. N. 6 und 8, mit Cylindernetz, im Oberflächenfang.
++ 6. Zygacantha latifolia, Var. 1, Pl. 121.
7. » rotunda, Pl. 3—8.
++ 8. Zygacanthidium complanatum, Pl. 121, 122.
++ 9. Acanthonia tetracopa, Pl. 121.
10. Acanthonidium pallidum, Pl. 3—8.
++ 11. Lithoptera quadrata, Pl. 121.
++ 12. Amphilonche elongata, Pl. 122.

13. Amphilonche mira, Var. 1, Pl. 3—8.
++14. » diodon, Pl. 121.

Hier wie in den folgenden Zusammenstellungen bedeutet das Zeichen ++: nur auf der Rückfahrt, also bei der zweiten Durchkreuzung des betreffenden Gebietes gefangen, + heisst: auf Hin- und Rückfahrt angetroffen, während die nur auf der ersten Durchkreuzung gefischten Spezies ohne Zeichen gelassen sind.

Die verschiedene Zusammensetzung des Acanthometridenmateriales bei der ersten Durchkreuzung gegenüber den auf der Rückfahrt angetroffenen Verhältnissen im Golfstrom wird erklärlich, wenn man berücksichtigt, dass die Fänge Pl. 1—8 (Ausfahrt) in einer Breite von etwa 60° im Juli gemacht wurden, also fast nur zum perennierenden Plankton zählende Nordformen enthielten (2, 5, 7, 10, 13), während die Fänge Pl. 121, 122, 123, Ende Oktober gewonnen, teils noch auf oder doch dicht an der Grenze des südlichen Faunengebietes liegen und daher neben den Nordformen (und Gästen) 1, 3, 12, 14, eine ganze Zahl südlicher Formen zeigen: 4, 6, 8, 9, 11.

In der Irmingersee (Pl. 9—16):

1. Acanthochiasma Krohnii, Pl. 14.
2. Acanthometron bifidum, Pl. 10.
3. Phyllostaurus quadrifolius, Pl. 10, 14, 16. Auch hier, wie bei der ersten Durchquerung des Golfstromes häufig.
4. Zygacantha septentrionalis, J. N. 10, Schliessnetzfang, 800 bis 1000 m Tiefe, sonst nirgend weiter gefunden.
5. Zygacantha rotunda, Pl. 10.
6. Amphilonche mira, Var. 1, Pl. 10.
7. Acanthonidium pallidum, Pl. 10, Pl. 14.

Im wesentlichen wurden also hier, wie nicht anders zu erwarten war, dieselben Spezies gefunden, wie bei der ersten Durchkreuzung des Golfstromes.

Im Ostgrönlandstrom, Pl 17, wurden keine Acanthometriden gefangen, was begreiflich ist, da der Strom aus dem kalten Norden abfliesst und daher geringe Wärme und niedrigen Salzgehalt zeigt. Bei dem dort gemachten Fang, Pl. 17, betrug die Temperatur nur 3,7°, der Salzgehalt 32,0‰. Auch Ostenfeld (1899, 1900) konnte in den von ihm untersuchten Planktonproben des Ostgrönlandstromes keine Acanthometriden constatieren.

Vom Westgrönlandstrom, Pl. 18, J. N. 24—26, gilt Ähnliches. Hier fanden sich nur wenige, wohl aus dem Golfstrom verschlagene Acanthometriden, die aber nicht der Artuntersuchung unterworfen werden konnten. Ostenfeld (1899, 1901) fand sie sehr selten in 5 Fängen aus dem Westgrönlandstrom, und zwar waren die Planktonproben in den Monaten April, Juni, Juli entnommen. Die Fänge, welche nach Ostenfeld Acanthometriden enthielten, waren folgende:

1898.	14. Juli	58° 1′ n.	43° 36′ W.	6,0°	32,62 %	sehr selten.
1899.	18. April	57° 59′ »	43° 34′ »	3,2°	35,10 »	selten.
»	22. »	60° 5′ »	47° 53′ »	3,0°	35,08 »	sehr selten.
»	23. »	60° 7′ »	48° 29′ »	2,8°	34,78 »	» »
»	20. Juni	58° 35′ »	43° 18′ »	6,1°	34,96 »	» »

Der Labradorstrom, Pl. 19—25, zeigte auch, seinem Ursprunge im kalten Norden gemäss, wenig Acanthometriden, erst nach dem Floridastrom zu und an der Grenze desselben (Pl. 25) waren sie reichlicher. Die Spezies konnten nicht angegeben werden.

Aurivillius (1896) stellte in Planktonfängen aus der Baffins Bay und Davis' Street zwischen 75° 32′ n. 80° w. und 65° n. 64° 40′ w. das Vorkommen von Litholophus arcticus fest, welchen ich (wie Cleve) mit Haeckels Litholophus ligurina (im revidierten System Acanthonia ligurina) identifizieren möchte.

Ost- und Nordsee. Anhangsweise sollen hier im Anschluss an das Kühlwassergebiet diese beiden Randmeere des atlantischen Ozeans einer Betrachtung betreffs ihres Acanthometridenmaterials unterzogen werden.

Was zunächst die Ostsee anbetrifft, so behauptet Haeckel, aus Befunden im Darminhalt von Aurelia, Ascidien und Copepoden auf das sichere Vorkommen der Acanthometriden schliessen zu können; so sagt er wörtlich im Challenger-Report p. CXJVI: »Some Acantharia (Acanthometra) and Phaeodaria live in the Baltic, I found there skeletons in the alimentary canal of Aurelia, Ascidians and Copepods« Diese Angabe Haeckels ist von geringer Bedeutung, da von ihm nicht angegeben wird, aus welchem Teil der Ostsee das betreffende Material stammte oder bei welchem Salzgehalt es gefangen wurde. Ich möchte ein Vorkommen der Acanthometriden im deutschen Teil der Ostsee, d. h. südlich von den Belten, in Abrede stellen, da die Organismen den hier herrschenden

geringen Salzgehalt jedenfalls nicht zu ertragen vermögen. Ausser Haeckels Angaben sind auch trotz der genauesten Planktonuntersuchungen, die seit einer Reihe von Jahren von der Commission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere angestellt wurden, keine Fälle bekannt geworden, wo Acanthometriden lebend und intakt in der eigentlichen Ostsee gefischt wären.

Ungleich günstigere Verhältnisse bietet dagegen die Nordsee. Da der Salzgehalt im allgemeinen dem der Hochsee entspricht, so sind, wenn die erforderliche Höhe der Wassertemperatur vorhanden ist, auch eine Anzahl Spezies unserer zarten Planktonorganismen hier vertreten, die teils durch den Golfstrom und dessen Abzweigungen hierhergetrieben wurden, teils aber, wie es den Anschein hat, auch perennierende Organismen im Plankton der Nordsee sind. Eine Anzahl Fundstellen sind den tabellarischen Zusammenstellungen von Cleve zu entnehmen. Dazu kommen eigene Untersuchungen am Material einiger Nordseeterminfahrten des »Poseidon,« welches mir freundlichst von Herrn Dr. Apstein zur Verfügung gestellt wurde. Danach finden sich folgende Spezies.

1. Acanthochiasma fusiforme. Selten nordöstlich von Schottland, östlich von Newcastle, im Kanal und im Skagerak, im November. Südwestlich von Norwegen und im Skagerak sehr selten im Dezember. Plymouth, selten im Januar, häufig im August, selten im Oktober.

2. Aconthometron pellucidum. Selten im Juni, westlich von Stad (Norwegen).

3. Acanthometron fuscum. Sehr selten im Skagerak, Ende Januar.

4. Phyllostaurus quadrifolius. Nicht selten nördlich und östlich von Schottland bis westlich von Norwegen (63° n. 2° ö.), und Skagerak, selten im November. Südlich der Doggerbank.

5. Acanthonia ligurina. Sehr selten westlich von Stad (Norwegen) im Juni.

6. Acanthonidium echinoides. Bei Westwind häufig im Fjord von Bergen. Zu jeder Jahreszeit häufig bei Glesnaesholm (Norwegen). Station 5 der »Poseidon«-Terminfahrten, nördlich der grossen Fischerbank.

7. Acanthonidium pallidum. Fundorte genau wie vorige.

8. Acanthonia Muelleri. Selten im November zwischen Shetlands und Orkneys.

Die Spezies unter 1, 2, 3, 5, 8 sind als Gäste anzusehen, die durch den Golfstrom aus südlicheren Gegenden hierher verschlagen werden. Die Arten 4, 6 und 7, vor allem aber die beiden letzteren, scheinen das ganze Jahr über in der Nordsee vorzukommen, wie schon Claparède und Lachmann angegeben haben.

Interessant ist es, dass Acanthonidium echinoides häufig in grossen Massen vergesellschaftet vorkommt mit Acanthonidium pallidum, und zwar stellen nach von mir angestellten Zählungen beide Spezies etwa gleich viel Individuen für die Fänge. Ein Analogon findet dieses vereinte Vorkommen in grossen, gleichen Individuenzahlen bei zwei sehr häufigen, typischen Vertretern des südlichen Faunengebietes: Zygacanthidium complanatum und Zygacanthidium purpurascens.

b. Das Warmwassergebiet.

Unter dem südlichen Faunengebiet oder Warmwassergebiet wird der Teil des atlantischen Ozeans verstanden, welcher südlich des 38. Breitengrades liegt. Eine Grenze im Süden für dieses Gebiet anzugeben, wäre verfrüht, da keine zusammenhängenden Untersuchungen der Radiolarien dieses Teiles vorliegen, die eine faunistische Bearbeitung zuliessen.

Wie schon betont, tritt das Warmwassergebiet durch besonderen Artenreichtum hervor: Je näher dem Äquator, desto mannigfaltigere Formen! Ich werde von jetzt ab nur die Resultate der Planktonexpedition berücksichtigen, um das anschauliche Bild, welches sie über diese pelagischen Wesen geben können, nicht zu verwirren. (Eine Berücksichtigung der übrigen atlantischen Fundorte findet sich in Tabelle 1.)

Trotz der gleichartigen Lebensbedingungen, die im Süden, mit den warmen, schnellfliessenden Strömungen vorliegen, zeigen doch die einzelnen unterschiedenen Gebiete wesentliche Unterschiede in der Zusammensetzung des Acanthometridenmaterials, sodass man fast für jedes Stromgebiet eine oder mehrere charakteristische Formen angeben kann, die nur dort gefunden worden sind.

Floridastrom, Pl. 26—30. Wie schon vorn bemerkt wurde, weicht der Floridastrom von den übrigen Gebieten des Warmwassergebietes ab durch die geringe Artenzahl, die von der Planktonexpedition dort angetroffen wurde.

Es fanden sich in den Fängen folgende Spezies:

1. Acanthochiasma Krohnii, Pl. 28.
2. » cruciata, Pl. 26.
3. Acanthometron pellucidum, Pl. 27.
4. Phyllostaurus siculus, Pl. 30.
5. Acanthonidium multispinum, Pl. 30.

Die Formen 1—3 wurden in fast allen von mir untersuchten Teilen des atlantischen Ozeans angetroffen, gehören aber auch dem nördlichen Faunengebiet an, 4 und 5 sind dagegen südlicher Herkunft.

Halostase (Sargassosee, Pl. 31—59). Mit dem Eintritt in das stromstille Gebiet des atlantischen Ozeans, die Halostase, zeigt sich trotz der verhältnismässig geringen Individuenzahlen (vergleiche dazu Tabelle II über die quantitative Verbreitung der Acanthometriden) eine bedeutende Vermehrung der Spezies gegenüber den vorher durchkreuzten Strömungen: Golfstrom mit 14, Irmingersee mit 7, Ost- und Westgrönlandstrom mit 0, Floridastrom mit 5 Spezies — Sargassosee mit **47** Spezies. Diese Zahlen zeigen am besten, dass eine Abgrenzung des artenarmen Nordens von dem speziesreichen Süden durchaus berechtigt ist.

In der Halostase selbst lassen sich im Verlauf der Fahrtlinie der Expedition wiederum drei deutlich von einander unterschiedene Strecken unterscheiden. (Vergleiche Tabelle I, über die qualitative Verbreitung der Acanthometriden.) Teil 1, von Pl. 31 bis Pl. 40 (35,0° n., 62,1° w. bis 31,0° n., 54,1° w.) ist verhältnismässig speziesarm. Teil 2, von Pl. 40 bis Pl. 52 (31,0° n, 54,1° w. bis 30,3° n., 37,9° w.) ist dagegen reich an verschiedenen Spezies und zeigt die grösste Artentfaltung des Sargassogebietes. Teil 3, von Pl. 52 bis Pl. 59 (30,3° n., 37,9° w. bis 24,6° n., 31,0° w.) ist wieder sehr speziesarm; es finden sich hier noch weniger Arten als in Teil 1, sodass in einzelnen Schleimpräparaten, wie auch die Tabelle 1 angiebt, ausser einigen defecten nicht bestimmbaren Acanthometriden, nichts an Material gefunden wurde. Inbezug auf die Acanthometriden lassen sich also augenscheinlich in der Halo-

stase zwei concentrische Zonen unterscheiden: ein artenreiches Centrum und eine sehr speziesarme Randzone.

Nach den Schleimpräparaten zu urteilen, fanden sich folgende Spezies in den Planktonfängen der Sargassosee:

1. Actinelius minimus, Pl. 51.
2. Acanthochiasma Krohnii, Pl. 31, 36, 37, 42, 43, 47, 48, 51, 52, 55.
+ 3. » fusiforme, Pl. 42, 47, 48, 58, 119.
+ 4. » cruciata, Pl. 31, 32, 37, 39—42, 45—48, 51, 52, 119, 120.
5. » decacantha, Pl. 31, 42, 51.
6. » bicuspidata, Pl. 41, 46.
7. » quadrangula, Pl. 48.
8. Rosetta elegans, Pl. 51, 52.
+ 9. Acanthometron pellucidum, Pl. 31, 32, 41—48, 51, 118.
10. » bifidum, Pl. 31, 32, 41—44, 48, 51.
++ 11. » arachnoide, Pl. 120.
12. » sphaericum, Pl. 42.
13. » conicum, Pl. 42—48, 51.
+ 14. » bulbosum, Pl. 42, 46—48, 51, 55, 120.
15. » armatum, Pl. 51.
16. Phyllostaurus siculus, Pl. 31, 32, 41, 42, 45—48, 55.
+ 17. Zygacantha latifolia, Var. 1, Pl. 46—48, 119, 120.
18. » » » 2, Pl. 32, 42, 47, 48, 51.
19. » concreta, Pl. 37, 51.
20. » dicopa, Pl. 31, 41, 42, 48, 49, 52.
21. » compressa, Pl. 32.
22. » foliosa, Pl. 46?
23. » rotunda, Pl 32, 39.
24. Zygacanthidium longum, Pl. 47.
25. » hastatum, Pl. 42.
+ 26. » complanatum, Pl. 32, 41, 42, 45, 47, 51, 119, 120.
27. » amphitectum, Pl. 47.
28. » atlanticum, Pl. 47.
+ 29. Acanthonia tetracopa, Pl. 41, 45—59, 121.
30. » abrisa, Pl. 42, 45, 47.
31. » convexa, Pl. 42, 46.

\+ 32. Acanthonidium Claparedei, Pl. 41, 42, 47, 48, 51, 55, 120.
33. » multispinum, Pl. 45, 46.
34. » cuspidatum, Pl. 31, 32, 42, 51.
35. » tetrapterum, Pl. 41, 42, 45.
36. Lithoptera fenestrata, Pl. 41, 42, 45—48, 51.
37. Acanthoptera dodecaptera, Pl. 45—48.
38. Amphilonche belonoides, Pl. 32, 41—48, 55.
39. » elongata. Pl. 32, 46—48.
40. » heteracantha, Pl. 48.
41. » atlantica, Pl. 51.
42. » anomala, Pl. 43, 44, 46.
43. » mira, Var. 1. Pl. 32, 47, 48, 51.
++ 44. » diodon, Pl. 120.
45. Amphilonchidium ellipsoide, Pl. 31, 32, 41, 42, 45—48, 51.
46. » Haeckeli, Pl. 37, 39, 40, 42, 45—48.
47. Acanthonidium pallidum, Pl. 32, 37, 42—44.

Charakterische Warmwasserformen sind die unter 5, 6, 7, 8, 12, 13, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 27, 28, 30, 31, 32, 33, 35, 36, 37, 41, 42, 44, 45, 46 aufgezählten Spezies, die uns hier zum erstenmal entgegentreten und zum grössten Teil in allen Stromgebieten des südlichen Faunengebietes wiederkehren.

Im atlantischen Ozean bisher nur in der Halostase gefangen, sind die Spezies: Lithoptera fenestrata, ausser in der Sargassosee nur im Mittelmeer festgestellt, und Amphilonchidium Haeckeli, diese nur aus der Sargassosee bekannt und daher charackteristische Art für dieses Gebiet. Ihre Hauptverbreitung und eigentliche Heimat haben hier ferner: Acanthoptera dodecaptera, vom Challenger im pacifischen Ozean gefischt, von der Planktonexpedition nur in einem Fang ausserhalb der Halostase, im Nordäquatorialstrom, Pl. 67, und Amphilonchidium ellipsoide, im Sargassogebiet allgemein verbreitet, ausserhalb desselben nur in einem Fang des benachbarten Äquatorialstromes, Pl. 62.

Auf der Rückfahrt, die die östliche speziesärmere Randzone durchschnitt, wurden 10 Spezies (die mit + und ++ bezeichneten) gefischt, von denen 8 (+) schon auf der ersten Durchkreuzung gefunden waren, während 2 neu constatiert wurden (++).

Die bisher nur aus dem Mittelmeer bekannte Spezies Lithop-

tera fenestrata, wurde von der Planktonexpedition auch im Sargassogebiet und zwar nur dort gefunden.

Einen analogen Fall führt Brandt an für die Radiolarie Myxosphaera coerulea (Brandt 1892 p. 32). Diese wurde von ihm im Golf von Neapel und im atlantischen Ozean nur in der Sargassosee constatiert. Für das Vorkommen in zwei so weit getrennten Meeresteilen lassen sich, wie auch Brandt angibt, zwei mögliche Erklärungen geben: entweder werden zu gewissen Zeiten, durch Zweige des Golfstromes Planktonorganismen aus dem Sargassogebiet dem Mittelmeer zugeführt, oder — die gleichartigen Lebensbedingungen, vor allem die gleichartige Abnahme der Temperatur nach der Tiefe zu, die in der Sargassosee sowohl wie im Mittelmeer bis zu 800 m Tiefe angetroffen wird, macht es möglich, dass, durch günstige Umstände von der Sargassosee nach dem Mittelmeer verschleppte Spezies (in unserem Falle Lithoptera fenestrata) weiterexistieren und sich fortpflanzen können. Gegen die erste Möglichkeit scheint zu sprechen, dass bisher trotz einer Reihe von Planktonuntersuchungen von Krohn, Haeckel (Azoren) und Cleve keine Fundstellen für Lithoptera fenestrata im östlichen Teile des fächerförmig ausgebreiteten Golfstromes festgestellt worden sind. Auch bei der Durchkreuzung dieses Stromgebietes durch die Planktonexpedition konnte die genannte Spezies nicht constatiert werden.

Nordäquatorialstrom. Pl. 60—67, 116, 117. Im Nordäquatorialstrom nimmt die Individuenzahl bedeutend zu, trotzdem vermehrt sich die Spezieszahl nicht, sie ist fast die gleiche wie in der Halostase, nämlich 49. Von der Planktonexpedition wurden gefangen:

+ 1. Acanthochiasma Krohnii, Pl. 60, 62, 64, 65, 67, 116.
+ 2. » fusiforme, Pl. 62, 64, 67, 116.
+ 3. » cruciata, Pl. 62, 64, 67, 116, 117.
4. » decacantha, Pl. 64, 67.
5. Rosetta triangularis, Pl. 67.
+ 6. Acanthometron pellucidum, Pl. 62, 64, 67, 116.
7. » Wagneri, Pl. 60.
+ 8. » bifidium, Pl. 60, 67, 116, 117.
9. » cordiforme, Pl. 64.
10. » sphaericum, Pl. 62, 64, 67.

11. Acanthometron conicum, Pl. 64, 67.
+ 12. » bulbosum, Pl. 67, 116, 117.
13. » armatum, Pl. 65.
14. » arachnoide, Pl. 62.
15. » spinosum, Pl. 62, 67.

+ 16. Phyllostaurus siculus, Pl. 60, 64, 67, 116.
17. » brevispinus, Pl. 62, 64, 67.

18. Zygacantha latifolia, Var. 1. Pl. 62.
19. » » , Var. 2. Pl. 67.
20. » concreta, Pl. 66, 67.
21. » dicopa, Pl. 60, 62, 64, 67.
22. » compressa, Pl. 64.
++ 23. » mesostaura, Pl. 116.
24. » elegans, Pl. 67.

++ 25. Zygacanthidium pacificum, Pl. 116.
26. » longum, Pl. 62, 67.
27. » hastatum, Pl. 64.
28. » gladiosum, Pl. 62.
+ 29. » purpurasceus, Pl. 62, 64, 67, 116, 117.
+ 30. » complanatum, Pl. 60, 62, 64, 67, 116, 117.
31. » amphitectum, Pl. 64.
32. » atlanticum, Pl. 62, 64.

33. Acanthonia tetracopa, Pl. 67.
++ 34. » abcisa, Pl. 116.
35. » quadricorna, Pl. 67.
36. » crux, Pl. 67.

+ 37. Acanthonidium Claparedei, Pl. 64, 67, 116.
+ 38. » cuspidatum, Pl. 62, 64, 67, 116, 117.

39. Zygoptera quadrata, Pl. 67.
40. Acanthoptera dodecaptera, Pl. 67.
41. Amphilonche belonoides, Pl. 67.
42. » elongata, Pl. 62, 64.
+ 43. » quadrialata, Pl. 62, 64, 67, 116.
+ 44. » atlantica, Pl. 62, 64, 116.
+ 45. » anomala, Pl. 64, 116.
46. » mira, Var. 1. Pl. 62.
++ 47. » diodon, Pl. 116.

48. Amphilonchidium Nationalis, Pl. 67, 116.
49. » ellipsoide, Pl. 62.

Es tritt uns hier eine ganze Reihe von Spezies entgegen, die schon in der Halostase gefunden wurden und im Warmwassergebiet, auch in den noch zu betrachtenden Strömungen, Guinea- und Südäquatorialstrom angetroffen werden, nämlich die unter 1—3, 6, 7, 16, 17, 29, 30, 33, 37, 38, 41—44 und 46 angeführten Spezies.

Dafür zeigen sich aber nicht weniger als 14 Arten, die im Nordäquatorialstrom zum erstenmal auftreten, 5, 9, 14, 15, 17, 23—25, 28, 29, 35, 36, 39 und 43.

Eine grosse Anzahl von Individuen zum Acanthometridenmaterial lieferte Acanthochiasma cruciata in Pl. 67.

Besonders charakteristisch für den Nordäquatorialstrom ist das Auftreten von Zygacanthidium purpurascens und Amphilonche quadrialata, die beide nördlich über dieses Stromgebiet hinaus nicht gefunden werden, dagegen eine weitgehende südliche Verbreitung haben. (Guinea- und Südäquatorialstrom.)

War es für das abgeschlossene Sargassogebiet möglich, Formen anzugeben, die nur dort gefunden werden, so wird das durch die Einwirkung fremder Meeresgebiete (Halostase, Guineastrom) und das Abfliessen der eigenen Gewässer in andere Strömungen, hier unmöglich gemacht. Spezifische Nordäquatorialformen habe ich nicht constatieren können, die meisten der hier vorkommenden Arten werden auch im Guinea- und Südäquatorialstrom angetroffen.

Guineastrom. Pl. 68—72, 115. Auffallender Weise findet sich im Guineastrom annähernd wieder dieselbe Zahl der Spezies (44), wie in den beiden vorher abgehandelten Gebieten des atlantischen Ozeans: Sargassosee mit 47 und Nordäquatorialstrom mit 49 Spezies, sodass man in anbetracht der Zahlen, versucht sein könnte, diese drei Faunenkreise gegen den Südäquatorialstrom, der fast die doppelte Zahl von Arten zeigt (74), abzugrenzen. Allein, betrachtet man die Zusammensetzung des Acanthometridenmaterials, so sieht man deutlich einen allmählichen Übergang vom Nordäquatorial- zum Guinea- und Südäquatorialstrom. Zwischen allen drei Strömen bestehen, bedingt durch ihre Lage zu einander und durch die eigenartigen hydrographischen Verhältnisse, innige Beziehungen inbezug auf unsere Planktonorganismen.

Von der Planktonexpedition wurden im Guineastrom gefangen:

1. Acanthochiasma Krohnii, Pl. 68, 70, 71, 72.
+ 2. » fusiforme, Pl. 68, 71, 72, 115.
+ 3. » cruciata, Pl. 68—72, 115.
+ 4. » decacantha, Pl. 71, 72, 115.
++ 5. » torta, Pl. 115.
6. Rosetta triangularis, Pl. 68, 70—72.
+ 7. Acanthometron pellucidum, Pl. 68, 70—72, 115.
+ 8. » bifidum, Pl. 68, 71, 72, 115.
9. » sphaericum, Pl. 68, 70—72.
+ 10. » conicum, Pl. 68, 71, 72, 115.
11. » bulbosum, Pl. 68.
12. » spinosum, Pl. 68, 71, 72.
13. Phyllostaurus siculus, Pl. 68, 70.
+ 14. » brevespinus, Pl. 68, 71, 72, 115.
15. Zygacantha latifolia, Var. 1. Pl. 68, 71, 72.
16. » » , Var. 2. Pl. 71, 72.
17. » dicopa, Pl. 68, 71, 72.
18. » mesostaura, Pl. 68.
19. Zygacanthidium hemicompressum, Pl. 68.
+ 20. » pacificum, Pl. 68, 71, 72, 115.
21. » longum, Pl. 68.
22. » purpurascens, Pl. 68, 71, 72.
+ 23. » complanatum, Pl. 68, 69, 71, 72, 115.
24. » atlanticum, Pl. 68.
25. Acanthonia tetracopa, Pl. 68, 71, 72.
26. » abcisa, Pl. 68, 71, 72.
27. » quadrangula, Pl. 72.
+ 28. » crux, Pl. 68, 115.
29. Acanthonidium Claparedei, Pl. 68, 72.
+ 30. » cuspidatum, Pl. 68, 70—72, 115.
31. » astroide, Pl. 68, 72.
+ 32. » tetrapterum, Pl. 68, 70, 115.
33. Zygoptera quadrata, Pl. 68.
34. Amphilonche belonoides, Pl. 68, 69, 72.
35. » pertennis, Var. 1. Pl. 68.
36. » elongata, Pl. 68,
37. » quadrialata, Pl. 68, 72.

+ 38. Amphilonche atlantica, Pl. 68, 70, 72, 115.
+ 39. » anomala, Pl. 68, 71, 72, 115.
40. » nodulosa, Var. 1. Pl. 68, 71, 72.
+ 41. » mira, Var. 1. Pl. 68, 70, 72, 115.
42. » » , Var. 2. Pl. 68, 71, 72.
++ 43. » diodon, Pl. 115.
44. Amphilonchidium Nationalis, Pl. 68.

Eine aufmerksame Betrachtung dieser eben gegebenen Zusammenstellung lehrt, dass der grösste Teil der angeführten Spezies schon im Nordäquatorialstrom angetroffen wurde (1—4, 6—18, 20—26, 28—30, 32—34, 36—39, 41, 43, 44), neu treten hinzu die unter 5, 19, 27, 31, 35, 40, 42 aufgezählten Arten.

Dieser interessante Befund gewinnt an Bedeutung, wenn man einen kurzen Blick auf die in unserem Gebiet vorliegenden hydrographischen Verhältnisse wirft. Nord- und Südäquatorialstrom fliessen bekanntlich in der Richtung von Osten nach Westen. Etwa zwischen 56°—57° westl. Länge biegt von ersterem sowohl wie von letzterem ein Teil um und fliesst direkt der alten Richtung entgegengesetzt, von Westen nach Osten. Beide Teile vereinigen sich und bilden den Guineastrom. Dieser fasst also Gewässer und damit auch Planktonorganismen, die den beiden »Mutterströmungen« Süd- und Nordäquatorialstrom entstammen.

Abgesehen von den Spezies, die in allen wärmeren Gebieten des atlantischen Ozeans, also auch im Guineastrom gefischt werden, liefert, wie ein Blick auf die eben angeführten Zahlen und die Spezieszusammenstellung zeigt, der Nordäquatorialstrom einen bedeutend grösseren Beitrag an Acanthometriden als der Südäquatorialstrom, trotzdem letzterer viel reicher an Spezies und Individuen ist. Es ist daher nicht zufällig, dass der speziesreichste Fang mit 39 Arten (Pl. 68) an der Grenze des Nordäquatorialstromes, also in dem Teile des Guineastromes liegt, der von den Gewässern des Nordäquatorialstromes gespeist wird.

Auf Rechnung des Südäquatorialstromes sind die sieben neu hinzutretenden Spezies (5, 19, 27, 31, 35, 40, 42) zu setzen, deren eigentliches Verbreitungsgebiet (wenigstens sicher für 5, 27, 31, 40, 42) erst im genannten Stromgebiet liegt (wie auch Tabelle I zeigt).

Für Massenentwicklung scheint der Guineastrom günstigere Bedingungen zu liefern als der Nordäquatorialstrom. Besonders häufig, oft in grossen Massen zeigten sich:

1. Acanthochiasma cruciata, in Pl. 68, 72.
2. Acanthometron bifidum, in Pl. 68.
3. Zygacanthidium complanatum, in Pl. 68, 72.
4. » purpurascens, in Pl. 68, 72.
5. Acanthomidium cuspidatum, in Pl. 68, 72.
6. Amphilonche quadrialata, in Pl. 68.
7. » atlantica, in Pl. 68.
8. » mira, Var. 1, in Pl. 68.

Charakteristische Formen für den Guineastrom lassen sich wegen seiner wenig scharfen Abgrenzung gegenüber den Nachbargebieten auch hier nicht angeben.

Südäquatorialstrom, Pl. 74—104, 112, 113. Im Südäquatorialstrom sind die an Acanthometridenspezies reichsten Fänge zu verzeichnen, die überhaupt im Verlaufe der Expedition gemacht worden sind; es sind das J. N. 196 (Pl. 82, 83) mit 48 und Pl. 104 mit 46 Spezies. Im ganzen konnten in diesem Stromgebiet 75 Formen festgestellt werden, wie schon betont wurde, ein gewaltiger Spezieszuwachs gegenüber allen bisher betrachteten Teilen des atlantischen Ozeans, über zwei Drittel aller überhaupt in demselben gefundenen Arten.

Folgende Spezies wurden von der Planktonexpedition im Südäquatorialstrom gefangen:

1. Actinelius minimus, Pl. 92, 102—104.
\+ 2. Acanthochiasma Krohnii, Pl. 75—77, 79, 81—83, 86—88, 90—93, 95, 96, 101, 102, 104, 112, 113.
\+ 3. » fusiforme, Pl. 75, 77, 82, 83, 91—93, 95, 96, 104, 112, 113.
\+ 4. » cruciata, Pl. 75—83, 86—96, 98—104, 112, 113.
\+ 5. » decacantha, Pl. 82, 83, 101, 104, 112, 113.
6. » bicuspidata, Pl. 82, 83.
7. » plana, Pl. 96, 104.
\+ 8. » torta, Pl. 75, 96, 104, 112.
9. » quadrangula, Pl. 92, 103.
10. » Hertwigi, Pl. 104.

+ 11. Rosetta triangularis, Pl. 75, 83, 92, 112.
+ 12. » elegans, Pl. 98, 104, 112.
13. Trizona Brandti, J. N. 196.
+ 14. Acanthometron pellucidum, Pl. 75—77, 80, 81—83, J. N. 196, Pl. 86–96, 98, 102, 104, 112, 113.
+ 15. » bifidum, Pl. 75, 77, 82, 83, J. N. 196, Pl. 85, 86, 88, 90—96, 98, 101, 104, 112, 113.
16. » cordiforme, J. N. 196, Pl. 87.
+ 17. » sphaericum, Pl. 75, J. N. 196, Pl. 81, 83, 86, 92, 93, 98, 104, 112, 113.
+ 18. » conicum, Pl. 75, 76, 81–83, J. N. 196, Pl. 86, 87, 89, 91—96, 100, 102, 104, 112, 113.
+ 19. » bulbosum, Pl. 75, J. N. 196, Pl. 86, 92, 98, 101, 104, 112.
+ 20. » piriforme, Pl. 75, 81, J. N. 196, Pl. 83, 112.
21. » armatum, J. N. 196.
22. » arachnoide, J. N. 196, Pl. 91—93, 103.
+ 23. » spinosum, Pl. 75, 83, 102, 104, 112, 113.
+ 24. Phyllostaurus siculus, Pl. 75, 76, J. N. 196, Pl. 83, 102, 104, 112, 113.
+ 25. » brevispinus, Pl. 75, 76, 78, 81–83, J. N. 196, Pl. 88, 91—93, 98, 101, 102, 112, 113.
26. » conicus, J. N. 196.
+ 27. Zygacantha latifolia, Var. 1, Pl. 75, 83, J. N. 196, Pl. 86, 91—96, 98, 101, 112, 113.
+ 28. » » » 2, Pl. 75, 83, J. N. 196, Pl. 91 bis 96, 98, 101, 112, 113.
29. » concreta, J. N. 196, Pl. 85.
30. » dicopa, Pl. 75, 83, J. N. 196, Pl. 88–96, 98, 104.
31. » compressa, Pl. 104.
32. » foliosa, Pl. 89, 104.
+ 33. » mesostaura, Pl. 104, 112.
34. » elegans, Pl. 83, J. N. 196, Pl. 91—93, 104.
+ 35. Zygacanthidium pacificum, Pl. 75, 77, 78, 81—83, J. N. 196, Pl. 85, 86, 88—93, 98, 102, 104, 112, 113.
+ 36. » longum, Pl. 75, 81–83, J. N. 196, Pl. 85, 88, 91—93, 101, 102, 104, 112, 113.
37. » hastatum, Pl. 75.

38. Zygacanthidium gladiosum, Pl. 75, 83, J. N. 196, Pl. 88, 102.
+ 39. » purpurascens, Pl. 75—78, J. N. 196, Pl. 81—83, 85, 86, 88—96, 98, 101—104, 112, 113.
+ 40. » complanatum, Pl. 75—79, 81—83, J. N. 196, Pl. 85—96, 98—104, 112, 113.
41. » atlanticum, Pl. 102, 104.
42. Acanthonia tetracopa, Pl. 81—83, J. N. 196, Pl. 90—93, 98, 101, 102, 104.
43. » Muelleri, J. N. 196.
44. » fragilis, Pl. 102.
+ 45. » abcisa, Pl. 77, 81—83, J. N. 196, Pl. 88, 91—93, 98, 101, 102, 104, 112.
46. » convexa, J. N. 196, Pl. 81—83, 86.
47. » quadrangula, Pl. 91—93, 102, 104.
48. » quadricorna, Pl. 101.
49. » crux, Pl. 91—93, 104, 112.
+ 50. Acanthonidium Claparedei, Pl. 75, 76, 81—83, J. N. 196, Pl. 88, 89, 91—93, 98, 101, 102, 104, 112, 113.
51. Acanthonidium multispinum, Pl. 75, 91—93.
+ 52. » cupidatum, Pl. 75-83, J. N. 196, Pl. 85-96, 98—102, 104, 112, 113.
53. » diplopyramis, Pl. 81.
54. » acutum, Pl. 76, 78.
55. » alatum, Pl. 90—93, 101, 104.
56. » ciliatum, Pl. 104.
+ 57. » astroide, Pl. 75, 81—83, J. N. 196, Pl. 87, 88, 95—96, 101, 104, 112.
+ 58. » tetrapterum, Pl. 75, 81—83, J. N. 196, Pl. 89, 102, 104, 112.
59. Lithoptera tetraptera, Pl. 104?
60. Zygoptera quadrata, Pl. 75, 95, 96, 102.
+ 61. Amphilonche belonoides, Pl. 75, 76, 80—83, J. N. 196, Pl. 87—96, 98, 102, 104, 112, 113.
62. » pertenuis, Var. 2, Pl. 104.
+ 63. » elongata, Pl. 75, 76, 78, 81—83, J. N. 196, Pl. 85, 88, 90—93, 98, 101, 102, 104, 112, 113.

+ 64. Amphilonche quadrialata, Pl. 75, 78, 81—83, J. N. 196, Pl. 88—96, 98, 101, 102, 104, 112, 113.
+ 65. » atlantica, Pl. 75—83, J. N. 196, Pl. 87, 91—93, 101, 104, 112.
+ 66. » anomala, Pl. 75, 81—83, J. N. 196, Pl. 85, 87—89, 91—95, 98, 101, 103, 104, 112, 113.
67. » nodulosa, Var. 1, Pl. 75, 82, 83, J. N. 196, Pl. 90—93, 102.
++ 68. » » Var. 2, Pl. 112.
69. » mira, Var. 1, Pl. 75, 77, 78, 81—83, J. N. 196, Pl. 85, 86, 88, 91—93, 98.
70. » » Var. 2, Pl. 75, 81—83, J. N. 196, Pl. 91—93, 112.
+ 71. » diodon, Pl. 104, 112, 113.
72. » amphihastata, Pl. 104.
73. » biforme, J. N. 196.
74. » rara, Pl. 88, 92.
+ 75. Amphilonchidium Nationalis, Pl. 86, 89, 98, 101, 102, 104, 112.

Die unter 2—6, 9, 11, 12, 14—19, 21—25, 27—42, 45—52, 57, 58, 60, 61, 63—67, 69—71, 75 aufgeführten Spezies wurden schon in den vorher besprochenen drei Gebieten gefunden und werden überall im Warmwassergebiet angetroffen.

Mit besonders hohen Individuenzahlen waren in den einzelnen Fängen vertreten:

1. Acanthochiasma cruciata, in J. N. 196, Pl. 88, 92.
2. Acanthometron bifidum, in Pl. 88, 92.
3. Zygacantha dicopa, in Pl. 92.
4. Zygacanthidium purpurascens, in J. N. 196, Pl. 83, 88, 89, 90, 91—93, 98, 102, 104, 112.
5. » complanatum, in J. N. 196, Pl. 82, 83, 88, 89, 90, 91—93, 98, 102, 104, 112.
6. Acanthonidium Claparedei, in Pl. 101, 102, 104.
7. » cuspidatum, in Pl. 83, J. N. 196, Pl. 88, 92, 98, 104.
8. Amphilonche elongata, in Pl. 92—93.
9. » quadrialata, in Pl. 75, J. No. 196, Pl. 82, 83, 91—93, 112.
10. » mira, Var. 1, in Pl. 91—93.

Wie diese Zusammenstellung zeigt, bietet der Südäquatorialstrom für eine ganze Reihe von Spezies besonders günstige Verhältnisse zur Massenentwicklung. Vor allem aber finden sich oft in grossen Mengen Zygacanthidium purpurasceus und Zygacanthidium complanatum, beide stets vergesellschaftet, ein Analogon zu den beiden Formen des nördlichen Faunengebietes Acanthonidium echinoides und Acanthonidium pallidum, die auch häufig in grossen Massen in Gemeinschaft vorzukommen pflegen.

Für den Südäquatorialstrom lässt sich eine hohe Zahl von Formen angeben, die in keinem anderen Stromgebiet bisher gefunden worden sind, es sind dies die unter 7, 8, 10, 13, 20, 26, 43, 44, 53, 54, 55, 56, 59, 62, 68, 72, 73, 74 angeführten 18 Arten, also eine recht beträchtliche Anzahl speziell südäquatorialer Spezies, deren Verbreitungsgebiet, für die meisten wenigstens in dem Südäquatorialstrom ihre nördlichste Grenze erreicht. Da nun der Südäquatorialstrom nur ein Teil des Zirkelstromes des südlichen Teiles des atlantischen Ozeans ist, so ist damit wahrscheinlich gemacht, dass in Anbetracht der grossen Zahl neuer, zum Teil recht merkwürdiger Acanthometriden, in der, südlich vom Äquator gelegenen Hälfte des atlantischen Ozeans, trotz der ähnlichen Verhältnisse und Lebensbedingungen, eine in manchen Beziehungen abweichende Zusammensetzung des Acanthometridenmateriales besteht.

Von diesem südlichen Teil des atlantischen Ozeans liegen nur sehr spärliche Aufzeichnungen über Acanthometriden vor. Eine genauere Untersuchung der hier existierenden Acanthometriden in faunistischer Hinsicht (an der Hand des Materiales einer Exqedition, nicht an Stichproben, willkürlich hier und dort genommen, aus welchen Cleve seine Angaben machte) würde vielleicht interessante Tatsachen zu Tage fördern. Da aber keine zusammenhängenden Beobachtungen vorliegen, die allein von Nutzen sein können, so verzichte ich darauf die wenigen faunistischen Thatsachen hier zusammenzustellen und verweise auf die Angabe der Fundorte in diesem Gebiet in Tabelle I.

Die südlichsten Punkte, an denen Acanthometriden im atlantischen Ozean bisher gefangen wurden, liegen im Westen etwa unter 38° südl. Br., 30° westl. L. (Haeckel, Challenger-Report),

in der Mitte des südlichen atlantischen Ozeans ungefähr unter 39⁰ südl. Br. (Cleve, Acanthonidium tetrapterum).

Um eine bequeme Übersicht über die faunistischen Resultate zu ermöglichen, wurde Tabelle I entworfen an der Hand der Untersuchungen am Material der Planktonexpedition. Meist wurden die Befunde der Schleimpräparate dazu benutzt, teilweise aber auch daneben oder ausschliesslich, die für Untersuchungen bestimmten Fänge mit dem Planktonnetz. Alle im atlantischen Ozean überhaupt gefangenen Acanthometriden wurden nach dem System links vertikal geordnet; die Planktonfänge folgen von links nach rechts. Rechts auf der Tabelle wurden ausserdem in der Literatur bekannt gewordenen Fundstellen der atlantischen Spezies übersichtlich nach den Meeren zusammengestellt. Ein Stern (*) bezeichnet das Vorkommen der Spezies in dem betreffenden Fang, ein Dreieck (△) giebt an, dass die Spezies in grosser Zahl von Individuen vertreten war.

Zusammenfassung. Zunächst unterschieden wir ein Kühlwassergebiet und ein Warmwassergebiet, beide getrennt, ungefähr durch den 38sten Breitengrad. Der nördliche Teil erwies sich als speziesarm und wird von dem ihn durchfliessenden Golfstrom mit zeitweise auftretenden Gästen versorgt, die sogar bis in die Nähe von Spitzbergen getrieben werden können. Im Ostgrönland-, Westgrönland- und Labradorstrom fanden wir wenig oder keine Acanthometriden. Wenig Arten wurden ferner im Floridastrom angetroffen.

Eine grosse Zahl von Spezies findet sich in den 4 übrigen unterschiedenen Teilen des Warmwassergebietes gemeinsam, diesen Arten gesellen sich dann in jedem Gebiet die charakteristischen Formen bei.

Der Nordäquatorialstrom zeigt gemäss seiner Herkunft und den Meeresteilen, die er bespült, eine Zusammensetzung der Acanthometriden aus Golfstrommaterial (da er als Fortsetzung des Golfstromes anzusehen ist, der im östlichen atlantischen Ozean nach Süden umbiegt) dem sich Sargassoformen aus der Randzone und selten Spezies aus dem Guineastrom beimischen.

Der Guineastrom zeigt deutlich, wie auch seine Gewässer die Zusammensetzung des Materiales aus dem Nordäquatorialstrom (überwiegend) und dem Südäquatorialgebiet.

Der Südäquatorialstrom endlich enthielt eine grosse Zahl charakteristischer Spezies, die in dem Zirkelstrom des südlichen Teiles des atlantischen Oceans (Südäquatorialstrom — Brasilstrom) jedenfalls heimisch sein dürften.

Vom Norden zum Süden machte sich ferner eine ständige Vermehrung der Spezies geltend, sodass in dem südlichsten von uns betrachteten Stromgebiet die reichste Artenentfaltung angetroffen wurde. Mit Recht lässt sich daraus schliessen, dass die stets annähernd gleich warmen, schnellfliessenden Fluten des äquatorialen atlantischen Ozeans der mannigfachen Entfaltung der Arten bedeutend förderlich sind, das eigentliche Verbreitungsgebiet der Acanthometriden also in den Teilen der Ozeane zu suchen ist, die stets gleichmässig warmes Wasser führen.

Gleichzeitig geht aus der Verbreitung deutlich hervor, dass die Acanthometriden in hohem Grade von der Höhe des Salzgehaltes abhängig sind. Da wo der Salzgehalt erheblich herabgesetzt ist, z. B. in der Mündung des Tocantino (Pl. 105—111) und in dem deutschen Teile der Ostsee, wird man sie vergeblich suchen.

Beiläufig sei noch erwähnt, dass von den 105 bisher im atlantischen Ozean festgestellten Formen von der Challengerexpedition 39 Spezies im atlantischen Ozean gefangen wurden, während die Ausbeute der Planktonexpedition 89 Spezies zählte, worunter 40 neue Formen.

2. Qantitative Verbreitung der Acanthometriden des atlantischen Ozeans.

Die ersten wirklich verwertbaren Untersuchungen über die relative Häufigkeit der Planktonorganismen des atlantischen Ozeans und damit auch über die Acanthometriden, sind von der Planktonexpedition ausgeführt worden. An mehr als 100 Stellen in den vom »National« durchfahrenen Stromgebieten des atlantischen Ozeans, sind quantitative Fänge mit Hensens grossem Planktonnetz gemacht worden, die vollständig aufgehoben und nach der Rückkehr der Expedition einer gründlichen Durchzählung unterworfen worden sind. Die Fänge sind alle so ausgeführt worden, dass das Netz durch die genügend von Licht durchstrahlten, assimilierenden Wasserschichten von 200 m (selten von 400 m) Tiefe

senkrecht bis zur Oberfläche emporgezogen ist. Die Fänge enthalten Acanthometriden bis zu einer sehr geringen Grösse hinab, die in einer Wassersäule von bekannten Dimensionen enthalten waren. Dadurch, dass stets dasselbe Netz aus derselben Tiefe aufgezogen wurde, wurde stets eine gleich grosse Wassersäule abfiltriert, sodass ein Vergleich der in diesen gleichen Wassermengen gefischten Acanthometridenindividuen einen Schluss auf die relative Häufikeit in den einzelnen Gebieten des atlantischen Ozeans zulässt.

Durch ihr zahlreiches Vorkommen in fast allen Teilen der Hochsee, kommt den Acanthometriden eine nicht unbeträchtliche Rolle im Haushalte des Meeres zu. Dass sie tatsächlich diese Bedeutung haben, lehrt ein Blick auf die folgende Tabelle, in der die Zahlen der Individuen aus dem mir freundlichst zur Verfügung gestellten Protokoll der Planktonexpedition über die quantitativen Planktonfänge mit Position, Oberflächentemperatur und Salzgehalt zusammengestellt wurden. Auch Wyville Thomson überzeugte sich schon während der Challengerexpedition von dem häufigen Auftreten dieser pelagischen Lebewesen, so sagt er in: The Atlantic, p. 340 »Radiolarien wurden über den ganzen Ozean verbreitet gefunden, sodass sie die See oft leicht färbten; die Formen, die besonders zahlreich vorkamen, waren meist Acanthometriden!«

Tabelle II.

Quantitative Verbreitung der Acanthometriden.

Strömungsgebiet.	Datum und Bezeichnung der Station.	Position.		Laufende Nummer der Planktonfänge.	Anzahl der gefangenen Acanthometriden	Oberflächentemperatur.	Salzgehalt.
		Breite.	Länge.				
Golfstrom.	Juli 19a	58,7° n.	6,5° w.	1. 2.	10	12,5°	35,1
	» 20a	59,2° »	11,8° »	3. 4.	3 900	12,4°	35,4
	» 20b	59,4° »	13,3° »	5. 6.	1 300	12,2°	—
	» 21b	59,9° »	18,8° »	7. 8.	400	12,0°	—
Irmingersee.	» 22a	60,2° »	22,7° »	9. 10.	1 300	11,6°	35,4
	» 23a	60,3° »	27,0° »	11. 12.	0	10,6°	35,3
	» 23b	60,3° »	28,8° »	13. 14.	12 000	10,3°	—
	» 25a	60,1° »	36,8° »	15. 16.	1 200	8,3°	34,8

Strömungsgebiet.	Datum und Bezeichnung der Station.	Position. Breite.	Länge.	Laufende Nummer der Planktonfänge.	Anzahl der gefangenen Acanthometriden.	Oberflächen-temperatur.	Salzgehalt.
Ostgrönlandstrom.	Juli 26	59,5° n.	41,3° w.	17.	0	3,7°	32,0
Westgrönlandstrom.	» 27 a	56,5° »	42,7° »	18.	100	7,5°	34,5
	» 29 a	50,8° »	47,3° »	19.	0	10,6°	34,5
	» 29 b	50,0° »	48,1° »	20.	200	10,2°	—
	» 30 a	48,8° »	49,1° »	21.	700	9,9°	33,85
Labradorstrom.	» 30 c	48,3° »	49,8° »	22.	0	11,1°	—
	» 31 a	47,0° »	51,5° »	23.	0	13,2°	32,1
	Aug. 16	43,8° »	54,9° »	24.	10	17,2°	—
	» 2 a	42,4° »	55,9° »	25.	5 400	20,1°	33,0
	» 2 b	41,6° »	56,3° »	26.	100	23,6°	35,1
	» 3 a	40,4° »	57,0° »	27.	500	25,4°	35,9
Floridastrom.	» 3 b	39,4° »	57,8° »	28.	0	25,6°	36,2
	» 4 a	37,9° »	59,1° »	29.	0	27,6°	35,9
	» 4 b	37,1° »	59,9° »	30.	1 200	26,3°	36,1
	» 5 a	35,0° »	62,1° »	31.	800	26,8°	36,0
	» 6	33,2° »	63,8° »	32.	300	26,6°	36,2
Bermudas, St. Georges.	» 10 a	32,6° »	64,6° »	33.	0	28,0°	—
	» 10 b	32,1° »	63,4° »	34.	400	27,0°	36,2
	» 11 a	31,8° »	61,2° »	35.	600	27,2°	—
	» 11 b	31,6° »	60,2° »	36.	800	26,9°	—
	» 12	31,5° »	59,0° »	37.	500	26,7°	36,4
	» 13 a	31,3° »	57,2° »	38.	700	26,8°	36,4
	» 14 a	31,0° »	54,1° »	39.	150	26,8°	36,4
	» 14 a	31,0° »	54,1° »	40.	450	26,8°	36,4
	» 15 a	30,8° »	51,1° »	41.	100	25,8°	36,8
Sargassosee.	» 15 b	30,9° »	50,0° »	42.	200	26,4°	—
	» 16 a	31,2° »	48,5° »	43.	20	26,0°	—
	» 16 a	31,2° »	48,5° »	44.	110	26,0°	—
	» 16 b	31,3° »	47,7° »	45.	400	26,0°	—
	» 17 a	31,4° »	46,6° »	46.	200	26,2°	36,85
	» 17 b	31,5° »	45,6° »	47.	500	26,1°	—
	» 18 a	31,7° »	43,6° »	48.	50	25,7°	37,0
	» 18 b	31,7° »	42,7° »	49.	3	26,9°	—
	» 19 a	31,5° »	40,7° »	50.	40	25,5°	36,9
	» 19 b	31,1° »	39,7° »	51.	800	25,5°	—
	» 20 a	30,3° »	37,9° »	52.	300	25,4°	36,9
	» 20 b	29,8° »	36,8° »	53.	200	25,4°	—
	» 21 a	28,9° »	35,0° »	54.	60	24,5°	37,0

Strömungsgebiet.	Datum und Bezeichnung der Station.	Position. Breite.	Länge.	Laufende Nummer der Planktonfänge.	Anzahl der gefangenen Acanthometriden	Oberflächen-temperatur.	Salzgehalt.
	Aug. 21 b	28,3° n.	34,3° w.	55.	300	25,2°	—
	» 22 a	27,1° »	33,3° »	56.	50	24,8°	37,0
Sargassosee.	» 22 b	26,3° »	32,5° »	57.	400	24,2°	—
	» 23 a	25,1° »	31,5° »	58.	200	24,1°	37,4
	» 23 b	24,6° »	31,0° »	59.	200	24,2°	—
	» 25 a	20,7° »	28,1° »	60.	100	24,0°	36,3
Nord-	» 25 b	19,9° »	27,2° »	61.	300	24,5°	—
	» 26 a	18,9° »	26,4° »	62.	300	24,7°	36,1
Bei St. Vincent, Kapverden	» 29	16,8° »	25,1° »	63.	1 900	25,6°	—
Westl. von Boavista	» 30 a	16,1° »	23,1° »	64.	1 300	25,9°	35,9
	Sept. 1 a	13,3° »	22,7° »	65.	500	26,5°	36,1
äquatorialstrom.	» 1 b	12,3° »	22,3° »	66.	600	26,5°	—
	» 2	10,2° »	22,2° »	67.	2 800	26,6°	35,6
	» 3 a	7,9° »	21,4° »	68.	5 500	26,5°	34,8
	» 4 a	5,9° »	20,3° »	69.	1 600	26,7°	34,8
Guineastrom.	» 4 b	5,3° »	19,9° »	70.	2 000	26,4°	—
	» 5 a	3,6° »	19,1° »	71.	1 750	26,3°	35,3
	» 5 a	3,6° »	19,1° »	72.	1 400	26,3°	35,3
	» 5 b	2,9° »	18,4° »	73.	1 300	26,0°	—
	» 6 a	1,7° »	17,3° »	74.	1 300	26,0°	35,3
	» 6 b	1,1° »	16,4° »	75.	2 500	25,4°	—
	» 7 a	0,1° »	15,2° »	76.	200	23,4°	35,6
	» 7 b	0,3° s.	15,0° »	77.	1 000	23,4°	—
	» 8 a	1,5° »	14,8° »	78.	?	23,3°	35,9
	» 8 b	2,6° »	14,6° »	79.	2 300	23,2°	—
	» 9 a	4,1° »	14,2° »	80.	24 000	23,6°	35,5
	» 9 b	5,1° »	14,1° »	81.	8 600	24,4°	—
Süd-	» 10 a	6,8° »	14,2° »	82.	} 8 600	24,1°	35,8
	» 10 a	6,8° »	14,2° »	83.		24,1°	35,8
äquatorialstrom.	» 13	7,8° »	17,3° »	84.	3 400	24,5°	35,8
	» 14 a	7,5° »	20,3° »	85.	3 500	24,8°	35,8
	» 14 b	7,3° »	21,4° »	86.	1 000	25,0°	—
	» 15 a	6,9° »	23,4° »	87.	2 100	24,5°	35,6
	» 15 b	6,6° »	24,5° »	88.	14 000	24,8°	—
	» 16 a	5,7°* »	26,5° »	89.	7 500	25,2°	35,8
	» 16 b	5,3° »	27,6° »	90.	3 100	25,8°	—
	» 17 a	4,4° »	29,2° »	91.	3 100	25,5°	35,8
	» 17 a	4,4° »	29,2° »	92.	6 000	25,5°	35,8

Strömungsgebiet.	Datum und Bezeichnung der Station.	Position. Breite.	Länge.	Laufende Nummer der Planktonfänge.	Anzahl der gefangenen Acanthometriden	Oberflächentemperatur.	Salzgehalt.
	Sept. 17a	4,4° s.	29,2° w.	93.	1 200	25,5°	35,8
	» 17b	3,9° »	30,1° »	94.	3 400	25,9°	—
Bei Fernando-Noronha	» 18a	3,8° »	32,6° »	95.	1 400	26,3°	35,9
	» 18a	3,8° »	32,6° »	96.	3 000	26,3°	35,9
	» 18b	3,6° »	33,2° »	97.	800	26,4°	—
Süd-	» 19a	2,8° »	35,2° »	98.	2 000	26,4°	35,9
äquatorialstrom.	» 19b	2,4° »	36,4° »	99.	1 100	26,5°	—
	» 19b	2,4° »	36,4° »	100.	500	26,5°	-
	» 20a	1,8° »	38,1° »	101.	3 500	26,6°	35,9
	» 20b	1,5° »	39,2° »	102.	4 400	26,7°	—
	» 21	0,4° »	42,4° »	103.	9 600	27,1°	36,0
	» 22a	0,1° »	44,2° »	104.	6 700	26,9°	36,0
Küstenbank	» 23a	0,2° »	47,0° »	105.	70	27,6°	36,4
und Mündung	» 24	0,7° »	48,2° »	106.	0	28,0°	11,4
des	Oct. 5a	1,6° »	49,2° »	107.	0	28,0°	—
Rio Tocantino-	» 5b	1,2° »	48,6° »	108.	0	28,0°	—
Pará.	» 8a	0,7° »	48,2° »	109.	0	28,0°	—
	» 8a	0,7° »	48,2° »	110.	0	28,0°	—
Wieder Süd-	» 8b	0,3° »	47,4° »	111.	0	28,2°	28,0
äquatorialstrom.	» 9	0,4° n.	46,6° »	112.	5 800	26,7°	36,1
	» 9	0,4° »	46,6° »	113.	2 700	26,7°	36,1
Guineastrom.	» 11	6,7° »	43,3° »	114.	4 300	28,5°	34,7
	» 12	9,4° »	41,9° »	115.	5 200	28,0°	35,0
Nord-	» 13	12,0° »	43,3° »	116.	1 600	27,2°	35,8
äquatorialstrom.	» 16	20,4° »	37,8° »	117.	500	25,5°	36,8
	» 18	25,6° »	34,9° »	118.	300	24,8°	37,3
Sargassosee.	» 19	27,8° »	33,0° »	119.	500	24,2°	37,2
	» 20	30,8° »	30,9° »	120.	1 300	23,3°	36,7
	» 27	37,7° »	25,2° »	121.	400	19,8°	—
	» 28	39,1° »	23,5° »	122.	800	18,9°	35,9
Golfstrom.	» 29	41,1° »	21,1° »	123.	300	17,6°	35,9
	» 30	43,6° »	17,9° »	124.	300	16,2°	35,9
Kanal.	Nov. 2	49,7° »	5,8° »	125.	0	11,3°	35,3
Nordsee.	» 4	52,9° »	3,6° ö.	126.	0	12,2°	34,6

a. Das Kühlwassergebiet.

Golfstrom. In den Planktonfängen des Golfstromes wurden Acanthometriden ziemlich reichlich angetroffen; der weitaus grösste Teil des Materials, im besonderen der Fänge J. N. 6 und 8, bestand aus Individuen der Spezies Phyllostaurus quadrifolius. Dieses häufige Vorkommen gerade dieser Art in fast allen nördlichen Fängen (Golfstrom, Irmingersee) steht in Einklang mit der Angabe der Challenger-Expedition, wonach Phyllostaurus quadrifolius von ihr in grossen Massen im Far-Oer-Kanal gefunden wurde.

Irmingersee. In der Irmingersee ist das Maximum an Individuen für das Kühlwassergebiet in Pl. 13, 14 mit etwa 12000 Exemplaren zu constatieren. Auch hier bestand der Hauptteil des Materiales aus Phyllostaurus quadrifolius; daneben fand sich nur eine geringe Anzahl Individuen anderer Spezies (Acanthochiasma Krohnii, Acanthonidium pallidum)

Der Ostgrönlandstrom zeigte keine, der Westgrönlandstrom verhältnismässig wenig Acanthometriden (Pl. 18, 100 Individuen), die wohl dem Golfstrom entstammen dürften. Im allgemeinen finden sich jedenfalls, in anbetracht der niedrigen Wassertemperaturen (Pl. 17, 3,7° und Pl. 18, 7,5°) und des geringen Salzgehaltes (Pl. 17, 32°) ausser wenigen versprengten Acanthometriden, keine dieser Planktonorganismen.

Labradorstrom. Im kalten vom Norden abströmenden Labradorstrom wurden in drei von sieben Fängen (Pl. 19, 22, 23) keine Acanthometriden angetroffen, in zweien (Pl. 20, 21) verhältnismässig wenig; erst an der Grenze des Floridastromes (Pl. 25) im Mischwassr, wo die oberen wärmeren Wasserschichten dem Floridastrom, die kälteren unteren Schichten dem Labradorstrom entstammen, wurden Acanthometriden ziemlich zahlreich angetroffen (Pl. 25 mit 5400 Individuen).

Nordsee. Dem Kühlwassergebiet soll auch hier wieder die Betrachtung der quantitativen Verbreitungsverhältnisse unserer Planktonorganismen in der Nordsee angeschlossen werden. Wie Claparède angiebt, beobachtete er zu allen Jahreszeiten westlich von Bergen und bei Glesnaesholm (Norwegen) Acanthonidium echinoides und Acanthonidium pallidum und zwar in grossen Mengen. Nach Angaben Cleves, die ich mit Vorbehalt wiedergebe, fanden sich eine Anzahl, im Abschnitt über qualitative Verbreitung (Nordsee) an-

geführter Spezies in der Nordsee, jedoch waren dieselben nie auffallend häufig in seinem Material, sondern meist vereinzelt.

Die von Claparède festgestellten beiden Arten, Acanthonidium pallidum und Acanthonidium echinoides fand ich in grossen Massen im Material der »Poseidon»-Terminfahrten, in Station 5 (etwa unter 57° 23′ n., 3° 42′ ö.) und Station 7 (58° 9′ n., 5° 20′ ö.)

Aus dem Gesagten erhellt, dass im Kühlwassergebiet nur Phyllostaurus quadrifolius, Acanthonidium echinoides und Acanthonidium pallidum zur Massenentwicklung gelangen, ein Beweis mehr dafür, dass ihr eigentliches Verbreitungsgebiet im nördlichen at lantischen Ozean zu suchen ist, der ihnen die günstigsten Existenzbedingungen zu bieten scheint.

b. Das Warmwassergebiet,

Floridastrom. Auffallend arm an Acanthometriden sowohl an Spezies, wie an Individuen zeigte sich der Teil des Floridastroms, der von der Planktonexpedition Ende Juli durchfahren wurde. In zwei von fünf Fängen (Pl. 28, 29) wurden gar keine, in zwei anderen Fängen (Pl. 26, 27) wenig, in einem Fang an der Grenze der Sargassosee (Pl. 30), etwa 1300 Individuen gefischt.

Sargassosee. Konnten wir im Gebiet der Halostase ein gewaltiges Ansteigen der Spezieszahl feststellen, so müssen wir dem gegenüber eine auffällige Abnahme der Individuenzahl constatieren; in keinem Fange der Sargassosee erreicht die Zahl der Individuen die Anzahl 1000. In allen Planktonfängen sind fast gleich viel Acanthometriden bei der Durchzählung des Materiales dieses Gebietes gefunden worden, was zu dem berechtigten Schluss Anlass giebt, dass die Verteilung unserer Organismen hier eine äusserst gleichmässige ist. Ein Abnehmen der Anzahl der Planktonorganismen beim Eintritt in die Halostase, stellte sich schon bei der Messung der Planktonvolumens heraus. Auch hier deckt sich also der Befund mit den bisher von der Planktonexqedition festgestellten Tatsachen.

Häufig gefunden, jedenfalls öfter als andere Spezies, wurde Amphilonchidium ellipsoide in Pl. 42, 46, 47, die in der Sargassosee ihr eigentliches Verbreitungsgebiet und augenscheinlich auch ihr Maximum an Individuen besitzt.

Nordäquatorialstrom. Mit dem Eintritt in dieses Stromgebiet macht sich auch ein allmähliches Ansteigen der Individuenzahl bemerkbar, sodass an der Grenze des Guineastromes, in Fang Pl. 67, ungefähr 2800 Einzeltiere gezählt wurden.

Der Guineastrom zeigt sein Maximum in der Zahl der gefangenen Acanthometriden an der Grenze des Nordäquatorialstromes in Pl. 68, mit etwa 6800 Individuen. Weiter nach Süden nimmt die Spezieszahl immer mehr zu.

Südäquatorialstrom. Wie im Abschnitt über die qualitative Verbreitung gezeigt wurde, ist der Südäpuatorialstrom dasjenige Stromgebiet, welches die höchste Artenentfaltung zeigt. Hier kann nun auch ergänzt werden, dass nicht nur die meisten Spezies gerade in diesem Stromgebiet gefunden wurden, sondern auch die höchsten Individuenzahlen, die überhaupt im Verlaufe der Expedition an Acanthometriden angetroffen wurden; es sind dies die Fänge Pl. 80, mit 24000 und Pl. 88, mit 14000. Fast alle Fänge aus dem Südäquatorialstrom zeigen ähnlich hohe Zahlen der gefangenen Acanthometriden, sodass man auf Grund dieser Befunde diesem Stromgebiet auch die günstigsten Bedingungen für die Massenentwicklung der Acanthometriden zuschreiben muss.

Höchste Entfaltung der Arten und massenweises Auftreten derselben charakterisieren daher den Südäquatorialstrom als das eigentliche Acanthometridengebiet des atlantischen Ozeans.

Diese Tatsachen stehen im Einklang mit den Untersuchungen Apsteins über die Salpen, der auch aus diesen Gebieten und zwar gerade zwischen Ascension und der brasilianischen Küste die reichsten Fänge zu verzeichnen hatte, während Dahl für Copepoden und Borgert für Doliolen das Gegenteil festellten.

Die in den einzelnen Stromgebieten besonders häufig auftretenden Formen wurden für jedes Gebiet schon im qualitativen Teil zusammengestellt.

Bei der zweiten Durchkreuzung des südlichen Faunengebietes auf der Rückfahrt, wurden, wie das anch Tabelle II angiebt, annähernd dieselben quantitativen Verhältnisse angetroffen.

Ein grösserer Unterschied in der Menge der gefangenen Acanthometriden zeigte sich dagegen zwischen den Fängen des westlichen Teiles und denen des östlichen Teiles des Kühlwasser-

gebietes, erstere enthielten erheblich mehr Acanthometriden als letztere, wonach auf eine allmähliche Abnahme der Individuenzahl von Westen nach Osten im nördlichen Faunengebiet zu scliessen wäre.

II. Vertikale Verbreitung der Acanthometriden.

Die hier wiedergegebenen Befunde machen keinen Anspruch auf Vollständigkeit und werden durch die nähere Untersuchung mit Schliessnetzen noch wesentlich ergänzt werden können. Die von mir vorgenommene Durchsicht der Schleimpräparate der sorgfältig ausgeführten Schliessnetzfänge der Planktonexpedition liess jedoch schon eine Reihe interessanter Tatsachen zu Tage treten.

Auf Grund seiner Untersuchungen im Mittelmeer (1862) hielt Haeckel die Acanthometriden für Oberflächenformen. Den Beweis dafür, dass auch in grösseren Tiefen des Mittelmeeres Acanthometriden zu finden sind, erbrachte Brandt (1887) in: C. Chun, Die pelagische Tierwelt in grösseren Meerestiefen. . . . Auf p. 8 in seinem Bericht über die Radiolarien veröffentlichte er eine Tabelle, die zur Illustrierung der Verhältnisse gut geeignet ist, die ich im Folgenden wiedergebe.

Tabelle III.

	Capri 11. X. 600 m.	P. Campanella (Nachts) 11. X. 600 m.	Ischia 10. X. 900 m.	Bocca grande 28. IX. 1200 m.	Gesamtzahl der Acm. im Schliessnetzfang.
Acanthonia (Acanthometra) } tetracopa (?)	—	2	—	—	2
Acanthometra spec.	2	2	1	1	6
Zygacanthidium ovatum (Amphilonche ovata)	1	—	1	—	2
Zygacanthidium serratum (Xiphacantha serrata)	2	—	—	—	2
Acanthonidium quadridentatum (Xiphacantha quadridentata)	1	—	—	—	1
Acanthonidium spinulosum (Xiphacantha spinulosa)	—	1	1	—	2

In der vorstehenden Tabelle habe ich nur die von Brandt in den Schliessnetzfängen constatierten Acanthometriden zusammengestellt.

Nach diesen Angaben gehen also Acanthonia tetracopa, Acanthonidium quadritentatum, Acanthonidium serratum, Acanthonidium spinulosum und Zygacanthidium ovatum bis in Tiefen von mehr mehr als 600 m (bis 1200) im Mittelmeer hinab (Brandt in Chun p. 10).

An und für sich liegen nun aber im Mittelmeer ganz besondere Verhältnisse vor, die auf den atlantischen Ozean nicht zu übertragen sind. Da im Mittelmeer unterhalb 550 m etwa, constant eine Temperatur von 13,0° herrscht, so ist es möglich, dass auch bei bedeutenden Tiefen noch Acanthometriden angetroffen werden. Im atlantischen Ozean würden sich in denselben Tiefen, bei denen im Mittelmeer noch Acanthometriden gefangen wurden, erheblich niedrigere Temperaturen zeigen, die, da die Acanthometriden im allgemeinen in wärmerem Wasser angetroffen werden, ein Existieren dieser pelagischen Organismen mit wenigen Ausnahmen wohl unmöglich machen würden. Nachfolgende Tab. IV zeigt eine Zusammenstellung mittlerer Temperaturen aus verschiedenen Tiefen einiger Stromgebiete (nach Krümmel, Geophysikalische Abhandlung). Die Abnahme der Temperatur nach der Tiefe hin ist klar ersichtlich.

Tabelle IV.

	Sargassosee.	Guineastrom + Nordäquatorialstrom.	Südäquatorialstrom.
Temperatur a. d. Oberfläche	25,2° { Mittel aus 24 Beob.	26,4° { Mittel aus 6 Beob.	24,9° { Mittel aus 21 Beob.
Temperatur in 200 m Tiefe	17,9° { Mittel aus 22 Beob.	12,6° { Mittel aus 4 Beob.	13,3° { Mittel aus 18 Beob.
Temperatur in 400 m Tiefe	15,3° { Mittel aus 22 Beob.	9,7° { Mittel aus 8 Beob.	9,0° { Mittel aus 16 Beob.
Temperatur in 1000 m Tiefe	8,1° { Mittel aus 3 Beob.	5,4° { 1 Beob.	—
Temperatur in 2000 m Tiefe	3,7° { Mittel aus 3 Beob.	—	4,3° { 1500 m Tiefe.

Die von mir untersuchten Schleimpräparate der Schliessnetzfänge zeigten eine Anzahl Acanthometriden und sollen die Resultate im Folgenden in tabellarischer Übersicht wiedergegeben werden.

Tabelle V.

Die Acanthometriden in den Schleimpräparaten der Schließnetzfänge.

	Irminger-see.	Sargassogebiet.				Guinea-strom.		Südäquatorialstrom.
	J. N. 10. Schl. 800—1000 m.	J. N. 65. Schl. 500—700 m.	J. N. 92. Schl. 450—650 m.	J. N. 96. Schl. 650—850 m.	J. N. 112. Schl. 800—1000 m.	J. N. 160. Schl. 1000—1200 m.	J. N. 170. Schl. 700—900 m.	J. N. 220. Schl. 600—800 m.
Acanthochiasma Krohnii . . .	+	—	—	+	—	—	—	—
Acanthometron bulbosum	—	—	—	+	—	—	—	—
Acanthometron conicum	—	—	+	—	—	—	—	—
Phyllostaurus quadrifolius	+	—	—	—	—	—	—	—
Zygacantha septentrionalis. . . .	+	—	—	—	—	—	—	—
Unbestimmbare Acanthometriden .	+	—	—	+	—	—	—	—
Temperatur des Wassers in der Tiefe	—	—	13,0°	9,4°	8,4°	4,7°	4,5°	—

Danach fanden sich also in dreien dieser acht Präparate (J. N. 10, 92, 96) Acanthometriden, während sie in den übrigen fünf völlig fehlten, was wohl grösstenteils den geringen Wassertemperaturen in der Tiefe zuzuschreiben ist. Ferner sei bemerkt, dass alle festgestellten Spezies nur mit ganz vereinzelten Exemplaren vertreten waren, während sie in den betreffenden Oberflächenfängen häufiger oder sogar massenweise auftraten (Phyllostaurus quadrifolius in Pl. 10). Nur aus der Tiefe bekannt (J. N. 10 Schl. 800—1000 m) ist bisher Zygacantha septentrionalis, die zu vier Exemplaren in dem betreffenden Schleimpräparat constatiert werden konnte.

Die ständige Abnahme der Spezieszahl und auch der Individuen nach der Tiefe zu, verbunden mit der Tatsache, dass der grösste Teil der Acanthometriden wärmeres Wasser bevorzugt, wie sich aus der Betrachtung ihrer horizontalen Verbreitung ergab, lässt die Annahme berechtigt erscheinen, dass den Acantho-

metriden im allgemeinen durch die mit der Tiefenzunahme Hand in Hand gehende Abnahme der Temperatur eine Grenze in der vertikalen Verbreitung gesetzt ist.

Die Acantometriden sind also mit wenigen Ausnahmen, zu denen auch die in der Tabelle V aufgezählten Spezies zu rechnen wären, Planktonorganismen der oberen Wasserschichten des Ozeans (etwa 400—0 m).

Litteratur-Verzeichnis
in chronologischer Reihenfolge.

1. 1858. Müller, Johannes, Über die Thalassicollen, Polycistinen und Acanthometren des Mittelmeeres. In: Abhandlungen der Berl. Acad., p. 1—62, Taf. I—XI.
2. 1858. Claparède et Lachmann, Echinocystida (Plagiacantha et Acanthometra). In: Études sur les Infusoires et les Rhizopodes. Genève, p. 458. Taf. XXII, Fig. 8, 9. Taf. XXIII, Fig. 1—6.
3. 1860. Haeckel, Ernst, Monatsberichte d. K. pr. Akad. d. Wiss. z. Berlin, p. 808.
4. 1862. Haeckel, Ernst, Die Radiolarien (Rhizopoda radiaria). Eine Monographie. Berlin 1862.
5. 1865. Haeckel, Ernst, Zeitschrift für wiss. Zoologie. Bd. XV: Über den Sarkodekörper der Rhizopoden (Actinelius, Acanthodesmia, Cyrtidosphaera).
6. 1877. Wyville Thomson, The Atlantic (The voyage of the Challenger). Vol. I p. 231—237, Fig. 53. Vol. II p. 340—343.
7. 1878. Haeckel, Ernst, Das Protistenreich.
8. 1879. Hertwig, Richard, Der Organismus der Radiolarien. In: Jena. Denkschriften, Bd. II, Taf. VI—XVI, p. 129—277.
9. 1881. Haeckel, Ernst, Prodomus Systematis Radiolarium, Entwurf eines Radiolariensystems auf Grund von Studien der Challenger-Radiolarien. In: Jena. Zeitschr. f. Naturwissenschaften, Bd. XV p. 418—472.
10. 1881. Brandt, Karl, Untersuchungen an Radiolarien. In: Monatsber. der Berlin. Acad. (21. April) p. 388—404, Taf. I.
11. 1882. Bütschli, Otto, Radiolaria. Zusammenfassende Darstellung der Klasse. In: Bronn's Klassen und Ordnungen des Tierreiches, Bd. I: Protozoa, p. 332—478, Taf. XVII—XXXII.
12. 1884. Car, Acanthometra hemicompressa. Zool. Anzeiger p. 92, Holzschnitt.
13. 1885. Brandt, Karl, Die Koloniebildenden Radiolarien (Sphärozoëen) des Golfes von Neapel u. d. angrenzenden Meeresabschnitte. Eine Monographie. Berlin 1885. p. 208—209. p. 32. Taf. III, Fig. 2, 3, 7, 13a. b. Taf. V, Fig. 59a—e.
14. 1887. Haeckel, Ernst, Report on the Radiolaria collected by H. M. S. »Challenger« (3 Volums, with 140 Plates). Acantharia p. 716—888, Pl. 129—140.
15. 1887. Brandt, Karl, Bericht über Radiolarien in: C. Chun, Die pelagische Tierwelt in grösseren Meerestiefen und ihre Beziehungen zur Oberflächenfauna. Cassel 1887, p. 8, p. 18.

16. 1888. Haeckel, Ernst, Die Acantharien oder Actipyleen. Radiolarien, Dritter Teil der Monographie der Radiolarien. Berlin 1888.
17. 1892. Brandt, Karl, Über Anpassungserscheinungen und Art der Verbreitung von Hochseetieren. In: Ergebnisse der Plankton-Expedition. Bd. I A. Kiel-Leipzig 1892. p. 5 u. 6.
18. 1896. Aurivillius, C. W. S. Das Plankton der Baffin Bay und Davis Strait. Eine Tiergeographische Studie. Upsala 1896.
19. 1897. Borgert, A., Beiträge zur Kenntnis des in Stilolonche zanclea und Acanthometridenarten vorkommenden Parasiten (Spiralkörper, Fol; Amoebophrya Köppen). Leipzig 1897.
20. 1899. Cleve, P. T., Plankton collected by the Swedish Expedition to Spitzbergen in 1898 examined by P. T. Cleve. Stockholm 1899. In: Svenska Vetenskaps-Academiens Handlingar Bandet 32 No. 3.
21. 1899. Aurivillius, Carl W. S., Animalisches Plankton aus dem Meere zwischen Jan Mayen, Spitzbergen, K. Karlsland und der Nordküste Norwegens. Stockholm 1899. In: Svenska Vetenskaps-Academiens Handl. Bdt. 32.
22. 1899. Cleve, P. T., Plankton Researches in 1897. Stockholm 1899. In: Svenskà Vet.-Ac Handl. Bdt. 32 No. 7.
23. 1899. Ostenfeld, Iagttagelser over Overfladevandets Temperatur, Saltholdighed og Plankton . . . bearbejdede af Knudsen og Ostenfeld (Plankton). Kopenhagen 1899.
24. 1900. Ostenfeld, Iagttagelser . . . . . Kopenhagen 1900.
25. 1900. Cleve, P. T., Plankton of the Northsea, the English Channel and the Skagerak in 1898. Stockholm 1900. In: Svenska Vet.-Ac. Handl. Bd. 32 No. 8.
26. 1900. Gran, Hydrographical-Biological Studies of the North Atlantic Ocean and the Coast of Nordland. Kristiania 1900.
27. 1901. Cleve, P. T., The Seasonal Distribution of Atlantic Plankton Organisms. Goteborg 1901.
28. 1901. Cleve, Plankton from the Indian Ocean and the Malay Archipelago. In: Svenska Vet.-Ac. Handl. Bdt. 35 No. 5. Stockholm 1901.
29. 1902. Cleve, Additional Notes on the Seasonal Distribution of Atlantic Plankton Organisms. Goteborg 1902.
30. 1902. Schewiakoff, W., Beiträge zur Kenntnis der Radiolaria-Acanthometra. Petersburg 1902.
31. 1902. Gran, H. H., Das Plankton des norwegischen Nordmeeres von biologischen und hydrographischen Gesichtspunkten behandelt. Bergen 1902.
32. 1903. Cleve, Report on Plankton collected by Mr. Thorild Wulf during a Voyage to and from Bombay. Stockholm 1903.
33. 1904. Ostenfeld und Paulsen, Planktonprover fra Nord-Atlanterhavet (c. 58°—60° n. Br.) samlede i 1899 af K. J. V. Steenstrup. Kopenhagen 1904.

Vita.

Ich, Arthur, Willy, Karl Popofsky, evangel. Confession, bin am 4. Mai 1882 zu Magdeburg als Sohn des Kaufmannes Andreas Popofsky geboren. Von 1892 bis 1898 besuchte ich die städtische Realschule zu Magdeburg, von 1898 bis Ostern 1901 die städtische Oberrealschule (Guerickeschule) dortselbst. Ostern 1901 erhielt ich an letztgenannter Anstalt das Zeugnis der Reife. Ostern 1901 bezog ich auf drei Semester die Universität Marburg, von Michaelis 1902 ab studierte ich drei Semester in Kiel. Ich widmete mich dem Studium der Naturwissenschaften mit Einschluss der Mathematik und der Philosophie. Meine Lehrer waren in Marburg, die Professoren und Docenten: v. Dalwigk, v. Drach, Hess, Korschelt, Meisenheimer, Meyer, Natorp, Richarz und Schottky, in Kiel: Benecke, Biltz, Brandt, Claisen, Deussen, Lenard, Pochhammer, Reibisch, Reinke und Staeckel. Allen meinen hochverehrten Lehrern spreche ich für die wissenschaftliche Förderung, die mir durch sie geworden, meinen herzlichen Dank aus.

Die vorliegende Arbeit zur Erlangung der Doctorwürde ist im zoologischen Institut der Kieler Universität unter Leitung des Herrn Prof. Dr. K. Brandt entstanden. Es drängt mich, Herrn Prof. Brandt für seine freundliche Anregung, Unterstützung und Überlassung des wertvollen Materials meinen verbindlichsten Dank zu sagen, desgleichen Herrn Dr. Apstein für freundliche Übermittlung von Nordseematerial der Poseidonterminfahrten.

Thesen.

I.

Lungen und Schwimmblasen sind als Derivate der Kiementaschen aufzufassen.

II.

Ihrer systematischen Stellung nach sind die Enteropneusten den Würmern anzugliedern.

III.

Die Gesamtheit der Chromatinkörner bei Beggiatoa alba ist dem Zellkern der höheren Pflanzen gleichzusetzen.

Qualitative horizont

Namen der Species nach dem System geordnet / Bezeichnung der einzelnen Fänge	Golfstrom.				Irmingersee.				O.-Gr.-Str.	W.-Gr.-Str.	Labradorstrom							Floridastrom.					Sargassosee. Sargasso-Randzone							Sargassosee. Sargasso-Centralgebiet											Sargassosee. Sargasso-Randzone							Nordäquatorialstrom						Guineastrom.					
	Pl. 1. 2.	Pl. 3. 4.	Pl. 5. 6.	Pl. 7. 8.	Pl. 9. 10.	Pl. 11. 12.	Pl. 13. 14.	Pl. 15. 16.	Pl. 17.	Pl. 18.	Pl. 19.	Pl. 20.	Pl. 21.	Pl. 22.	Pl. 23.	Pl. 24.	Pl. 25.	Pl. 26.	Pl. 27.	Pl. 28.	Pl. 29.	Pl. 30.	Pl. 31.	Pl. 32.	Pl. 33.	Pl. 36.	Pl. 37.	Pl. 38.	Pl. 39. 40.	Pl. 41.	Pl. 42.	Pl. 43. 44.	Pl. 45.	Pl. 46.	Pl. 47.	Pl. 48.	Pl. 49.	Pl. 50.	Pl. 51.	Pl. 52.	Pl. 53.	Pl. 54.	Pl. 55.	Pl. 56.	Pl. 57.	Pl. 58.	Pl. 59.	Pl. 60.	Pl. 62.	Pl. 64.	Pl. 65.	Pl. 66.	Pl. 67.	Pl. 68.	Pl. 69.	Pl. 70.	Pl. 71. 72.	Pl. 74.	Pl. 75.
1. Actinelius minimus.																																							*																				
2. » pallidus.																																																											
3. Acantbochiasma Krohnii.							*													*			*			*	*				*	*			*	*			*	*			*					*	*	*	*		*	*		*	*		*
4. » rubescens.																																																											
5. » fusiforme.																															*				*	*			*										*	*			*	*					
6. » cruciata.		*	*	*														*					*	*			*		*	*	*		*	*	*	*			*	*									*	*			×	×	*	*	×		
7. » decacantha.																							*								*								*											*			*				*		
8. » bicuspidata.																														*				*																									
9. » plana.																																																											
10. » torta.																																																											*
11. » quadrangula.																																				*																							
12. » Hertwigi.																																																											
13. Rosetta triangularis.																																																					*	*		*	*		*
14. » elegans.																																							*	*																			
15. Trizona Brandti.																																																											
16. Acanthometron pellucidum.																			*				*	*						*	*	*	*	*	*	*			*										*	*			*	*		*	*		*
17. » fuscum.																																																											
18. » Wagneri.																																																*											
19. » bifidum.		*	*	*	*																		*	*						*	*		*			*			*									*					*	×			*		*
20. » cordiforme.																																																		*									
21. » sphaericum.																															*																		*	*			*	*		*	*		*
22. » conicum.																															*	*	*	*	*	*			*											*			*						*
23. » bulbosum.																															*			*	*	*			*				*										*	*					*
24. » piriforme.																																																											*
25. » cruciatum.																																																											
26. » armatum.																																							*												*								
27. » arachnoide.																																																	*										
28. » telostaurus.																																																											
29. » spinosum.																																																	*				*	*			*		*
30. Phyllostaurus siculus.																					*	*	*						*	*		*	*	*	*							*					*		*			*	*		*			*
31. » brevispinus.																																																*	*			*	*			*		*
32. » quadrifolius.		*	*	*	*		*	*																																																			
33. » conacantbus.																																																											
34. » ovatus.																																																											
35. » conicus.																																																											
36. Zygacantha lanceolata.																																																											
37. » latifolia, Var. 1.																																		*	*	*													*				*			*		*
» latifolia, Var. 2.																								*							*				*	*			*													*				*		*
38. » concreta																											*												*												*	*						
39. » dicopa.																							*							*	*					*	*			*								*	*	*			*	*			*		*
40. » compressa.																								*																										*									
41. » foliosa.																																		?*																									
42. » septentrionalis.					*																																																						
43. » pinnata.																																																											
44. » mesostaura.																																																					*					
45. » rotunda.		*	*	*	*																			*					*																														
46. » elegans.																																																				*						
47. Zygacanthidium hemicompressum.																																																					*					
48. » pacificum.																																																					*			*		*
49. » longum.																																				*													*				*	*					*
50. » hastatum.																															*																			*									*
51. » gladiosum.																																																	*										
52. » serratum.																																																											

Tabelle I.

zontale Verbreitung der Acanthometriden.

Bisher bekannt gewordene Fundorte der atlantischen Acanthometriden im Atlantik (Mittelmeer Pacifik und Indischen Ocean. Nach der Litteratur zusammengestellt.

Südäquatorialstrom.																									M. d. R.-T.-Parà		S.-Aq.-Str.	G.-Str.	N.-Aq.-Str.		Sargasso-see.			Golfstrom.			N.-S.	Atlantischer Ocean.			Indischer Ocean.
Pl. 74	Pl. 75.	Pl. 76.	Pl. 77.	Pl. 78.	Pl. 79.	Pl. 80.	Pl. 81	Pl. 82. 83. J. N. 196	Pl. 84	Pl. 85.	Pl. 86.	Pl. 87.	Pl. 88.	Pl. 89.	Pl. 90.	Pl. 91. 92. 93.	Pl. 95. 96.	Pl. 97.	Pl. 98	Pl. 99. 100.	Pl. 101	Pl. 102	Pl. 103.	Pl. 104.	Pl. 105.	Pl. 111.	Pl. 112. 113	Pl. 115.	Pl. 116	Pl. 117.	Pl. 118.	Pl. 119.	Pl. 120.	Pl. 121.	Pl. 122	Pl. 123	Pl. 126	Atlantik im besonderen.	Mittelmeer.	Nordsee.	
																*						*	*	*																	
																																						Chall.	Nizza, H.		
	*	*			*		*	*			*	*	*		*	*	*				*	*		*			*		*					*				Chall. Cl. 37° n. 4° w.—39° n. 10° w. Febr.	Messina, H. Cl. 37° n. 2° w. [October	Cl. nordöstl. von Schottland, östl. von Newcastle, Skagerak S.-w. von Norwegen. Plymouth	Chall. Rotes M 19° n. 3 Arab. M 21° n. 6 Clev
																																						Canarien, H., Krohn. Cl. 17° s.—56° (72°) n. 19° ö.			
			*					*								*	*							*			*	*	*			*						Chall. Cl. 5° s.—66° n. 14° w.	Messina, H.		
		*	*	*	*	*	*	*			*	*	*	*	*	*	*		*	*	*	*	*	*			*	*	*	*		*	*						Messina, H.		
								*													*			*			*	*													
								*																																	
																	*							*																	
																	*							*				*													
																*						*																			
																								*																	
								*								*											*														
																			*					*			*														
								*																																	
	*		*		*			*			*	*	*	*	*	*	*		*			*		*			*	*	*									Chall. Cl. (30°) 26° s.—50° (67°) n.	[2—12° ö. Cleve. Cette, J. M. Messina, H. 37° n.	W. Stadt (Norw.)	Chall. 8° n. 75° ö. Malay. Arch. Sept., selten.
																																							Cette, J. M. Portofino, Mess., H.	Cl. Skagerak	
																																							Mess., Portofino, H. Triest, [Wagner		
	*		*					*		*	*		×		*	×	*		*		*			*			*	*	*	*				*	*				Messina, H.		
								*				*																													
	*							*			*					*			*					*			*														
	*	*					*	*			*	*		*		*	*				*	*		*			*	*						*							
	*							*			*					*			*		*			*			*		*	*			*					Chall. St. 354.	Messina, H.		
	*						*	*																			*														
																																						Chall. St. 352—354	Messina, H.		
								*																																	
								*								*							*										*								
																																						Chall. S.-Atl. St. 325			Rot. M. 14° n. 43° ö. Arab. M. 14°— 52—54 ö. Cl. Octo 59° ö. Jan. Golf 13° n. 49 ö. Oct
	*							*														*		*			*														
	*	*						*														*		*			*		*									Chall.	Mess., H. 35° n. 19° ö. Jan. Cl.		
	*	*		*			*	*					*			*			*		*	*					*	*										Chall. St. 354 Golfstrom (Far-Oer-Kanal) J. Murray	Messina, H.		Arab. M. 12° n. 46° 19° n., 54—72° ö. Aden 13° n. 49° ö. Archip. Cl.
																																						Chall. St. 352—54. Far-Oer Kanal, Cl. 25° s.—78° n. (Spitzbergen).	Messina, H.	Skagerak. Cl.	
																																						Chall. Süd Atl. St. 332			
																																						Chall. 36° n. 7° w. Octob. Cl.	Messina, H. 37° n. 2° w.—12° ö.		Arab. M. 9° n. 69° 6° n. 75°—85° ö.
								*																																	
																																						Cl. 5° s. 9° ö.	St. Tropez, J. M.		
	*							*			*					*	*				*						*					*	*	*							
	*							*								*	*		*		*						*														
								*		*																															
	*							*					*	*	*	×	*		*					*														Chall.	Messina, H.		
																								*														Chall. Canarien St. 352	Messina, H.		
														*										*														Cl. 29° s. 49° w.—49° n. 22° w.	St. Tropez, J. M.		
																																						Chall. Süd-Atl. St. 332			
																								*			*		*									Chall. Tropischer Atl. St. 345.			
								*								*								*																	
																																							Triest, Wagner. Genua, H.		
	*		*	*			*	*		*	*		*	*	*	*			*			*		*			*	*	*												
	*							*		*			*			*					*	*		*			*														
	*																																								

der Acanthometriden.

orialstrom.													M. d. R.-T.-Para		S.-Äq.-Str	G.-Str	N.-Äq.-Str.		Sargassosee.			Golfstrom.			N. S.	Bisher bekannt gewordene Fundorte der atlantischen Acanthometriden im Atlantik (Mittelmeer, Nordsee), Pacifik und Indischen Ocean. Nach der Litteratur zusammengestellt.				
Pl. 87.	Pl. 88.	Pl. 89.	Pl. 90.	Pl. 91. 92. 93.	Pl. 95. 96.	Pl. 97.	Pl. 98.	Pl. 99. 100.	Pl. 101.	Pl. 102.	Pl. 103.	Pl. 104.	Pl. 105.	Pl. 111.	Pl. 112. 113.	Pl. 115.	Pl. 116.	Pl. 117.	Pl. 118.	Pl. 119.	Pl. 120.	Pl. 121.	Pl. 122.	Pl. 123.	Pl. 126.	Atlantischer Ocean.			Indischer Ocean.	Pacifischer Ocean.
																										Atlantik im besonderen.	Mittelmeer.	Nordsee.		
				*						*	*	*																		
																										Chall.	Nizza, H.		Chall. { Rotes Meer. 19° n. 39° ö. Arab. Meer. 21° n. 62° ö. Cleve	Chall.
*	*		*	*	*				*	*		*			*		*					●				Chall. Cl. 37° n. 4° w.—39° n. 10° w. Fehr.	Messina, H. Cl. 37° n. 2° w. [October.	Cl. nordöstl. von Schottland, östl. von Newcastle. Skagerak. S.-w. von Norwegen. Plymouth.		Chall.
																										Canarien, H., Krohn. Cl. 17° s.—56° (72°) n. 19° ö.				
				*	*							*			*	*	*			*						Chall. Cl. 5° s.—66° n. 14° w.	Messina, H.			Chall.
*	*	*	*	*	*		*	*	*	*	*	*			*	*	*	*		*	*						Messina, H.			
									*			*			*	*														
					*							*																		
					*							●				●														
				*						*																				
												*																		
				*											*															
							*					●			*															
*	*	*	*	*	*		*			*		*			*	*	*									Chall. Cl. (30°) 26° s.—50° (67°) n.	[2—12° ö. Cleve. Cette, J.M. Messina, H. 37° n.	W. Stadt (Norw.)	Chall. 8° n. 75° ö. Malay. Arch. Juni, Sept., selten. Cleve	Chall.
																											Cette, J.M. Portofino, Mess., H.	Cl. Skagerak.		
																											Mess., Portofino, H. Triest, [Wagner.			
	X		*	X	*		*		*			*			*	*	*	*				*	●				Messina, H.			
*																														
				*			*					*			*															
*		*		*	*				*	*		*			*	*						*								Chall. N.-Pac. St. 244
				*			*		■			*			*		*	*			*					Chall. St. 354	Messina, H.			Chall. St. 265—274.
															*															
																										Chall. St. 352—354	Messina, H.			
				*							●										*								Rot. M. 14° n. 43° ö. Octob. Arab. M. 14°—17° n. 52—54 ö. Cl. Octob. 19° n. 59° ö. Jan. Golf v. Aden 13° n. 49 ö. Octob.	
																										Chall. S.-Atl. St. 325				
										*		●			*															
										*		■			*		*									Chall.	Mess., H. 35° n. 19° ö. Jan. Cl.			Chall.
	●			*			*		*	*					*	*										Chall. St. 354 Golfstrom (Far-Oer-Kanal) J. Murray.	Messina, H.		Arab. M. 12° n. 46° ö. 14—19° n., 54—72° ö. Golf v. Aden 13° n. 49° ö. Malay. Archip. Cl.	
																										Chall. St. 352—54. Far-Oer Kanal, Cl. 25°? s.—78° n. (Spitzbergen)	Messina, H.	Skagerak. Cl.		
																										Chall. Süd-Atl. St. 332				
																										Chall. 36° n. 7° w. Octob. Cl.	Messina, H. 37° n. 2° w.—12° ö.		Arab. M. 9° n. 69° ö. 8°—6° n. 75°—85° ö. Cl.	Chall.
																														Chall. St. 265—274
																										Cl. 5° a. 9° ö.	St. Tropez, J. M.			Chall. St. 265—274.
				*	*				*						*					*	*	*								
				*	*		*		*						*															
	■	*	*	X	*		*																			Chall.	Messina, H.			Chall.
												*														Chall. Canarien St. 352.	Messina, H.			
		■										*														Cl. 29° a. 49° w.—49° n. 22° w.	St. Tropez, J. M.			
																										Chall. Süd-Atl. St. 332.				
												*			*		*									Chall. Tropischer Atl. St. 345.				
				*								*																		
																											Triest, Wagner. Genua, H.			
	*	*	■	●			*			●		*			*	*	*													Chall. N.-Pac. St. 244.

46. » elegans.																																																					
47. Zygacanthidium hemicompressum.																																															*						
48. » pacificum.																																															*			*		*	
49. » longum.																												*														*				*	*					*	
50. » hastatum.																								*																			*									*	
51. » gladiosum.																																										*										*	
52. » serratum.																																																					
53. » purpurascens																																											*			*	×			×		*	*
54. » complanatum.																	*						*	*		*		*				*									*		*			*	×	*		×		*	*
55. » amphitectum.																												*															*										
56. » atlanticum.																												*															*				*						
57. Acanthonia tetracopa.																							*			*	*	*	*	*																*	*			*			
58. » Muelleri.																																																					
59. » fragilis.																																																					
60. » abcisa.																								*		*		*																			*			*			
61. » decimalis.																																																					
62. » ligurina.																																																					
63. » rhipidia.																																																					
64. » convexa.																								*			*																										
65. » quadrangula.																																																		*			
66. » quadricorna.																																														*							
67. » crux.																																														*	*						
68. » tenuis.																																																					
69. Acanthonidium echinoides																																																					
70. » Claparedei.																							*	*				*	*			*				*							*			*	*			*		*	*
71. » multispinum.																										*	*																									*	
72. » cuspidatum.															*	*	*							*								*										*	*			*	×		*	×	*	*	*
73. » diplopyramis.																																																					
74. » acutum.																																																					*
75. » alatum.																																																					
76. » ciliatum.																																																					
77. » stauropterum.																																																					
78. » platypterum.																																																					
79. » quadridentatum.																																																					
80. » murrayanum.																																																					
81. » astroide.																																															*			*		*	
82. » pallidum.		*	*	*	*		*										*			*			*	*																													
83. » tetrapterum.																							*	*		*																					*		*			*	
84. Lithoptera tetraptera.																																																					
85. » fenestrata.																							*	*		*	*	*	*			*																					
86. » Darwinii.																																																					
87. Zygoptera quadrata.																																														*	*					*	
88. Acanthoptera dodecaptera.																										*	*	*	*																	*							
89. Amphilonche belonoides.																*						*	*	*	*	*	*	*							*										*	*	*		*		*	*
90. » pertenuis, Var. 1.																																														*						
» pertenuis, Var. 2.																																																					
91. » elongata.																*											*	*	*													*	*				*					*	*
92. » heteracantha.																													*																								
93. » quadrialata.																																										*	*			*	×			*		×	
94. » atlantica.																																*										*	*				×		*	*		*	*
95. » anomala.																									*		*																*				*			*		*	
96. » nodulosa, Var. 1.																																															*			*		*	
» nodulosa, Var. 2.																																																					
97. » mira, Var. 1.		*	*	*	*												*											*	*			*										*					×		*	*		*	
» mira, Var. 2.																																															*			*		*	
98. » diodon.																																																					
99. » amphihastata.																																																					
100. » biforme.																																																					
101. » rara.																																																						
102. Amphiloncbidium Nationalis.																																														*	*						
103. » ellipsoide.															*	*						*	×		*	×	×	*	*		*											*											
104. » Haeckeli.																			*		*		*		*	*	*	*																									
105. » lanceolatum.																																																					
Zahl der Species in den einzelnen Fängen.	0	6	6	6	6	0	3	1	0	0	1	1	1	0	2	9	14	0	1	5	0	3	13	24	6	15	18	23	22	3	0	20	4	0	0	5	0	0	1	0	6	21	23	2	1	30	39	3	10	30	1	37	1
Gesamtzahl der in den einzelnen Stromgebieten gefundenen Species.	6 Species.				7 Species.				0	0	5 Species.					47 Species.																									49 Species.						44Species						

Chall. Cl. 39° n. 29° w.	Messina, H.		
	Messina, H.		
	Cette, J. M. Messina, H.		
Cl. Azoren			
Chall.	[J. M. Messina, H. Nizza, Messina, St. Tropez,	Cl. zwischen Shetlands u. Orkneys	Chall.
Chall. Cl. 5° s.—76° n. (Spitzbergen).	Messina, H.		
Chall. N.-Atl. St. 354, S.-Atl. St. 332.	Messina, H.		
Chall.	Messina, H. {37–36° n. 11° ö.–4° w. Jan. u. Fabr. Cl.		
Cl. 26° s. 5° w.?—79° n. 10° ö., Aur. 71° n. 3° w.—80° n. 20° ö.	Neapel, H.	Cl. W. v. Stadt (Norw.)	
Chall. N.-Atl. St. 352. Cleve 5° s. 48° w.	Messina, H.		
Chall. Canarien, Azoren St. 354			
Cleve, 26° s. 45° w.—36° n. 74° w.			
Chall. Canarien St. 354. Cl. 7° n.—41° n.	Messina, H.	Clap. W. v. Bergen, Glesnaesholm, Poseidonstation 5–7.	Malay. Arch. Sept. C
Chall. N.-Atl. Far-Oer-Kanal			
Chall. St. 347	Messina, H.		
Chall. St. 384. Cl. 45° n. 40° w.	Messina, H.		
Chall. Cl. 33° s.—57° n. 14° w.	Triest, Wagner. Messina, H. [Octob. 32° n. 30° ö. Cl.		Arab. M. 19° n. 72° Malay. Arch. Mai
	Nizza, J. M. Portofino, H.		
Chall. St. 342—352.			
Chall. St. 332.			
Cl. 10° n. 52° w.—41° n. 23° w.			
Chall. St. 348, 354.	Cette, J. M. Messina, H.		
Chall. S.-Atl. St. 322. Cl. 37° s.—14° n. 5° w.			
Chall. Far-Oer-Kanal, Aur. 71° n. 3° ö.—76° n. 19° ö.			
Chall. Stat. 352—354. Cl. 24° s.—40° (56°) n. 37° s. 23° w.—39° s. 10° w.	Messina, H. {37°—38° n. 2° w.—8° ö. Cl. Octob.	Bergen, Glesnaesholm, Clap. Cl. n. u. ö. v. Schottland bis nach Norwegen, Skagerak, südl. d. Doggerbank, Poseidonstation 5–7.	Rot. M. 14° n. 43° ö. O Golf v. Aden 13° n. Malay. Arch. Juni, Arab. M. 14°—15° bis 55° ö. Octob. 59° ö. Jannar. M. Arch. Juni. Cl.
Chall. Stat. 348. Cl. 32° n. 38° w.			
37° n. 8° w. (?) Februar, Cl.	St. Tropez, J. M. Neapel, H. [37° n. 2° w. Octob. Cl.		
Cl. 25° n. 52° w.			
Chall. S.-Atl. St. 326.			
Chall. 29° s.—57° n. 37° n. 8° w. Februar, Cl.	Mess., H. 35° n. 19° ö. Jen. Cl.		Arab. M. 21°—19° n. 59° ö. Jen. 9° n. Malay. Arch. Mal
Chall. Cl. (28°) 26° s.—40° (50°) n.	[37°—38° n. 2° w.—8° ö. Octob. 36° n. 4° w. Cl. Cette, Nizza, J. M. Mess., H.		Chall. Rot. M. 28° n. Octob. 17° n. 41° ö. Arab. M. 15° n. Jannar. Cleve.
	Messina, H.		
	Messina, H.		
Chall. St. 352. Cl. 7° n.—44° w.			
Chall. St. 343.			

37 14 12 11 6 4 15 48 12 16 16 10 21 15 15 38 19 ? 24 3 25 29 6 46 | 0 0 36 17 19 6 1 4 7 7 3 0 0

75 Species.

In der Tabelle gebrauchte Abkürzungen:

H. = Haeckel.
J. M. = Johannes Müller.
Cl. = Cleve.
Aur. = Aurivillius.
Pl. = qualitativer Planktonfang.
J. N. = Journalnummer.
Var. = Varietät.

Chall. = Challenger.
St. = Challengerstation.
Atl. = Atlantischer Ocean.
N.-S. = Nordsee.
O.-Gr.-Str. = Ostgrönlandstrom.
W.-Gr.-Str. = Westgrönlandstrom.
N.-Äq. = Nordäquatorialstrom.

G.-Str. = Guinea
S.-Äq. = Südäqu
M. d. R. T.-Pará Tocantinc
Mess. = Messina
Pac. = Pacifisch

	Messina, H.			
	Cette, J. M. Messina, H.			
Cl. Azoren				Chall. St. 272.
	J. M. Messina, H.			
Chall.	Nizza, Messina, St Tropez,	Cl. zwischen Shetlands u Orkneys.	Chall.	Chall
Chall. Cl. 5° s.—76° n. (Spitzbergen)	Messina, H.			Chall
Chall. N.-Atl. St 354, S.-Atl. St. 332	Messina, H			
Chall	Messina, H. { 37—36° n.			Chall
Cl. 26° s. 5° w. ?—79° n. 10° ö., Aur. 71° n. 3° w.—80° n. 20° ö.	Neapel, H. { 11° ö.—4° w	Cl. W. v. Stadt (Norw.)		Chall. St. 274
Chall. N.-Atl. St. 352. Cleve 5° s. 48° w.	Messina, H. { Jan u. Fehr. Cl.			
				Chall. N.-Pac St 244.
Chall. Canarien, Azoren St. 354				
Cleve, 26° s. 45° w.—36° n. 74° w.				
Chall. Canarien St. 354. Cl. 7° n.—41° n	Messina, H.	Clap. W. v. Bergen, Glesnaesholm, Poseidonstation 5—7.	Malay. Arch. Sept. Cl.	
Chall. N.-Atl. Far-Oer-Kanal.				
Chall. St. 347.	Messina, H.			
Chall. St. 384. Cl. 45° n. 40° w.	Messina, H.			
Chall. Cl. 33° s.—57° n. 14° w	Triest, Wagner. Messina, H. Octob. 32° n. 30° ö. Cl.		Arab. M. 19° n. 72° ö. Malay. Arch. Mai. Cl.	Chall. Chall. St. 266—274
	Nizza, J. M. Portofino, H.			
Chall. St. 342—352.				
Chall. St. 332.				
Cl. 10° n. 52° w.—41° n. 23° w.				Chall St. 239, 53, 72, 88
Chall. St. 348, 354.	Cette, J. M. Messina, H.			
Chall. S.-Atl. St. 322. Cl. 37° s.—14° n. 5° w.		Bergen, Glesnassholm, Clap. Cl. n. u. ö. v. Schottland bis nach Norwegen, Skagerak, südl. d. Doggerbank, Poseidonstation 5—7.		
Chall. Far-Oer-Kanal, Anr. 71° n. 3° ö.—76° n. 19° ö.				
Chall. Stat. 352—354. Cl. 24° s.—40° (56°) n. 37° s. 23° w.—39° s. 10° w.	Messina, H. { 37°—38° n. 2° w.—8° ö. Cl. Octob.		Rot M. 14° n. 43° ö. Octob. Golf v. Aden 13° n. 49° ö. Malay. Arch. Juni, Oct. Arab. M. 14°—15° n. 54° bis 55° ö. Octob. 19° n. 59° ö. Januar. Malay. Arch. Juni. Cl.	
Chall. Stat. 348. Cl. 32° n. 38° w.				
37° n. 8° w. (?) Februar, Cl.	St. Tropez, J. M. Neapel, H. 37° n. 2° w. Octob. Cl.			
Cl. 25° n. 52° w.				Chall. St. 302.
Chall. S.-Atl. St. 326.				
				Chall. St. 244, 271.
Chall. 29° s.—57° n. 37° n. 8° w. Februar, Cl.	Mess., H. 35° n. 19° ö. Jan. Cl.		Arab. M. 21°—19° n. 62°—59° ö. Jan. 9° n. 69° ö. Malay. Arch. Mai. Cl.	Chall.
Chall. Cl. (28°) 26° s.—40° (50°) n.	37°—38° n. 2° w.—8° ö. Octob. 36° n. 4° w. Cl. Cette, Nizza, J. M. Mess., H.		Chall. Rot. M. 28° n. 35° ö. Octob. 17° n. 41° ö. Jan. Arab. M. 15° n. 52° ö. Jannar. Cleve	Chall
	Messina, H.			Chall. St. 271.
	Messina, H.			
Chall. St. 352. Cl. 7° n.—44° w.				
Chall. St. 343.				

10	21	15	15	38	19	?	24	3	25	29	6	46	0	0	36	17	19	6	1	4	7	7	3	0	0

Species.

In der Tabelle gebrauchte Abkürzungen:

H. = Haeckel.
J. M. = Johannes Müller.
Cl. = Cleve.
Aur. = Aurivillius.
Pl. = qualitativer Planktonfang.
J. N. = Journalnummer.
Var. = Varietät.

Chall. = Challenger.
St. = Challengerstation.
Atl. = Atlantischer Ocean.
N.-S. = Nordsee.
O.-Gr.-Str. = Ostgrönlandstrom.
W.-Gr.-Str. = Westgrönlandstrom.
N.-Äq. = Nordäquatorialstrom.

G.-Str. = Guineastrom.
S.-Äq. = Südäquatorialstrom.
M. d. R.-T.-Pará = Mündung des Rio-Tocantino-Pará.
Mess. = Messina.
Pac. = Pacifischer Ocean.